

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
ÁREA DE METODOLOGIA DE ENSINO**

**HISTÓRIAS INFANTIS E MATEMÁTICA: A MOBILIZAÇÃO DE RECURSOS, A  
APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E A RECEPTIVIDADE DE ALUNOS DE 4ª  
SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Ana Paula Gestoso de Souza**

**São Carlos – SP  
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
ÁREA DE METODOLOGIA DE ENSINO**

**HISTÓRIAS INFANTIS E MATEMÁTICA: A MOBILIZAÇÃO DE RECURSOS, A  
APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E A RECEPTIVIDADE DE ALUNOS DE 4ª  
SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Ana Paula Gestoso de Souza

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação, na área de concentração de Metodologia de Ensino, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira

**São Carlos – SP  
2008**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S729hi

Souza, Ana Paula Gestoso de.

Histórias infantis e matemática : a mobilização de recursos, a apropriação de conhecimentos e a receptividade de alunos de 4ª série do ensino fundamental / Ana Paula Gestoso de Souza. -- São Carlos : UFSCar, 2008. 207 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Matemática - ensino. 2. Ensino - aprendizagem. 3. Ensino fundamental. 4. Práticas pedagógicas. 5. Literatura infanto-juvenil. I. Título.

CDD: 510 (20ª)

**BANCA EXAMINADORA**

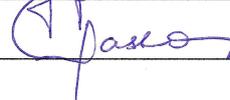
Profª Drª Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira

Profª Drª Regina Celia Grandó

Profª Drª Cármen Lúcia Brancaglioni Passos







*Aos participantes da pesquisa, que permitiram que eu conhecesse momentos de suas vidas, suas perspectivas e emoções.*

*Aos meus pais, pessoas maravilhosas que sempre me apoiaram e me ajudaram.*

Agradeço,

Primeiramente a Deus, pois com seu amor infinito e pela fé os momentos difíceis são superados de modo mais ameno, proporcionando que sejamos fortes e repletos de amorosidade.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosa, que me orientou nessa pesquisa, me ensinou muito sobre o conhecimento acadêmico e sobre outros aspectos que fazem parte de nossas vidas.

Às professoras Dr<sup>a</sup>. Cármen Lúcia Brancaglion Passos e Dr<sup>a</sup>. Regina Célia Grandó que participaram do exame de qualificação e ofereceram contribuições riquíssimas.

À escola estadual, na qual a pesquisa foi realizada, à direção da escola, à professora regente da 4<sup>a</sup> série e em especial aos alunos.

Aos meus pais, Maria e Darlot que sempre investiram em minha educação e me ajudaram a realizar o que era necessário para o desenvolvimento da pesquisa.

Às minhas amigas e amigos que de um modo ou de outro me ajudaram nesse período da minha vida, me apoiaram em diversos momentos, me acolheram com muito carinho, participaram de discussões sobre a pesquisa, ouviram e me aconselharam nas angústias e incertezas, em especial: Reginaldo, Vitória, Raquel, Alessandra, Josy, Lílian.

Aos colegas de trabalho da Oficina Pedagógica e da E.E. Antonio de Oliveira Bueno Filho.

Aos professores e professoras do Departamento de Metodologia de Ensino que fizeram parte de meu processo de aprendizagem.

Ao programa Bolsa Mestrado do governo do Estado de São Paulo.

*Quem é cada um de nós senão uma combinatória de experiências, de informações de leituras, de imaginações? Cada vida é uma enciclopédia, uma biblioteca, um inventário de objetos, uma amostragem de estilos, onde tudo pode ser continuamente remexido e reordenado de todas as maneiras possíveis. (CALVINO, 1990, p. 138).*

## RESUMO

Esta pesquisa buscou investigar de que maneiras os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, em um contexto de ensino e aprendizagem que conectou literatura e matemática, se apropriaram dos conteúdos escolares, se relacionaram com esses conhecimentos e qual foi a receptividade deles a essa metodologia. O referencial teórico discute conceitos e idéias como: as perspectivas de alguns autores sobre a fragmentação do conhecimento e como essa fragmentação ocorre na escola, as formas como o conhecimento pode ser abordado no âmbito escolar (forma de conhecimento tópico, como operação e situacional) e as relações que os alunos estabelecem com esse conhecimento e com as situações de ensino e aprendizagem nas quais se inserem. Esse referencial também discute a impregnação mútua existente entre língua materna e matemática, as potencialidades da leitura, bem como as possibilidades de desenvolver uma metodologia de ensino que articule língua materna, literatura e matemática. Nesse cenário, desenvolvemos uma seqüência didática em uma sala de 4ª série em uma escola da rede estadual de São Carlos, SP, que articulou matemática e literatura infantil a partir dos livros “O pirulito do Pato” e “Doces Frações”, sendo que os conteúdos matemáticos abordados foram: a noção de fração enquanto subconstruto parte-todo, comparação e equivalência de frações. Destaco também que as aulas ministradas foram gravadas em vídeo. Além disso, assinalo que essa classe era composta por 33 alunos e todos participaram da intervenção didática, mas analisamos apenas as produções e processos de aprendizagem de 13 crianças que nos autorizaram a isso. Durante o desenvolvimento da seqüência didática, constatamos que vários alunos foram receptivos ao trabalho proposto – a articulação entre literatura e matemática – e agiram como sujeitos ativos, colocando-se em atividade frente a essa metodologia. Também é possível assinalar a importância do uso de materiais manipuláveis para a aprendizagem dos alunos, pois, a partir desse tipo de material, os participantes da pesquisa elaboraram seus pensamentos, criaram e testaram hipóteses e estratégias, envolvendo-se num processo de compreensão dos conteúdos abordados. Investigando o processo de aprendizagem desses 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 o raciocínio dos alunos. Enfim, constatamos que os estudantes elaboraram hipóteses, estratégias e interagiram com as narrativas, construindo conhecimento e estabelecendo uma relação de interioridade com os saberes abordados nas aulas, sendo que esse processo envolveu os saberes próprios, as histórias e experiências de vida, ou seja, as singularidades de cada sujeito que faz parte do processo educativo, que se constitui no cotidiano escolar e que forma esse ambiente.

Palavras-chave: matemática e literatura infantil – práticas pedagógicas – ensino e aprendizagem – relação do aluno com o conhecimento.

## ABSTRACT

Considering a teaching/learning environment where literature and mathematics were connected, this research tried to investigate the ways by which the students of a fourth grade elementary school class acquired the school content, managed it and accepted the proposed methodology. In the theoretical reference, we discuss concepts and ideas such as: the perspectives of some authors on knowledge fragmentation and how it takes place in school; the means by which knowledge can be addressed in school; and the relationship of the students with such knowledge and with the teaching/learning context in which they are placed. We also discuss the impregnation of language with mathematics, the potential of reading, and the possibilities of developing a methodology that connects education, language, literature and mathematics. This research was developed in a fourth grade class of a public school in São Carlos (São Paulo State) according to a pedagogical sequence that articulated mathematics and children's literature – the books chosen were “The duck's lollipop” and “Sweet Fractions”. The mathematical content developed was: fraction concept of part-whole, comparison and equivalence of fractions. The classes were recorded on video. Other information includes the number of students – 33 – and the fact that all of them participated in the pedagogical intervention, although only 13 had their learning processes and exercises analysed: the ones who had authorized us to do so. During the development of the pedagogical intervention, we could notice that many students were receptive to the work proposed – i.e., the connection between literature and mathematics – and acted as active subjects, taking part in the activities. Another aspect to point out is the importance of the use of manipulative materials for the students' learning, because they allowed the children to come up with their own thoughts, and to produce and test hypotheses and strategies, getting involved in the process of understanding the material presented. By investigating the learning process of these students, we emphasize the educator's role as a mediator who, being aware of the previous knowledge of the students about certain subjects and understanding the strategies used by them to solve a situation, will be able to use some conditions and effective interventions in order to enable the students' reasoning. Therefore, the students developed assumptions, strategies and interacted with the narratives, constructed mathematical notions, established a relationship of interiority with the knowledge, and the process itself involved the personal knowledge, life stories and experiences, i.e, the uniquenesses of each human subject who is part of the educational process and who creates himself/herself in daily school life, also creating the whole environment.

**Keywords:** mathematics and children's literature – teaching practices – teaching and learning – the student's relationship with knowledge.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Ilustração da capa do livro O pirulito do pato .....	73
Figura 2 - Ilustração da capa do livro Doces frações .....	78
Figura 3 - Dona Elisa escreve as frações correspondentes, utilizando o saco de confeitaria .....	79
Figura 4 - Torta de morango, com as representações fracionárias de suas partes .....	79
Figura 5 - Adelaide compara os tamanhos dos pedaços de pizza .....	81
Figura 6 – Primeiro registro de Micael da fração um terço.....	93
Figura 7 - Primeiro registro de Giovana acerca da fração um terço .....	94
Figura 8 - Primeiro registro de Sandra acerca da fração um terço .....	94
Figura 9 - Primeiro registro de Ângela acerca da fração um terço .....	95
Figura 10 - Primeiro registro de Flávia acerca da fração um terço .....	95
Figura 11 - Flávia representou nos círculos as frações, meio, um quarto e um terço.....	95
Figura 12 - Primeiro registro de Jenifer acerca da fração um terço .....	96
Figura 13 - Primeiro registro de Bruna acerca da fração um terço .....	96
Figura 14 - Segundo registro de Jenifer sobre a fração um terço .....	96
Figura 15 - Primeiro registro de Bruna da fração um terço em um retângulo .....	96
Figura 16 - Segundo registro de Bruna da fração um terço em um retângulo .....	97
Figura 17 – Primeiro registro de Caíque sobre a fração um terço .....	98
Figura 18 - Segundo registro de Micael da fração um terço. ....	100
Figura 19 - Ilustração do livro O pirulito do pato .....	100
Figura 20 - Maria Helena recorreu ao círculo dividido em três partes iguais e dobrou duas dessas partes.....	101
Figura 21 - Registro de Letícia sobre o problema proposto acerca da repartição de sete barras de chocolate para cinco crianças .....	105
Figura 22 - Maria Helena utilizando uma estratégia para descobrir se um quarto do pirulito é maior ou menor que um sexto .....	112
Figura 23 - Estratégia utilizada por Ângela para comparar frações .....	113
Figura 24 - Ilustração do pirulito conforme foi repartido a narrativa O pirulito do pato .....	114
Figura 25 - Ilustração da página 10 do livro Doces Frações .....	115
Figura 26 - Estratégia utilizada por Maria para construir o conceito de equivalência de frações .....	122
Figura 27 - Estratégia utilizada por Maria para descobrir o preço dos pedaços de torta ..	123
Figura 28 - Estratégia utilizada por Micael para construir o conceito de equivalência ....	124
Figura 29 - Ilustração da página 12 do livro Doces Frações .....	125
Figura 30 - Estratégia utilizada por Maria Helena para descobrir o preço do pedaço da torta de chocolate .....	128
Figura 31 - Página onze do livro Doces Frações .....	141

Figura 32 – Registro de Sandra sobre as idéias matemáticas contidas no livro Doces Frações .....	142
Figura 33 – Registro de Jenifer sobre as idéias matemáticas contidas no livro Doces Frações .....	142
Figura 34 – Trecho da carta escrita por Giovana .....	160
Figura 35 – Registro de Jenifer sobre suas aprendizagens .....	161
Figura 36 – Trecho da carta escrita por Caíque .....	161
Figura 37 – Registro de Ângela sobre suas aprendizagens .....	161
Figura 38 – Registro de Daniel sobre a importância da escola .....	162
Figura 39 – Registro de Letícia sobre a importância da escola .....	162
Figura 40 – Registro de Jenifer a sobre a importância da escola .....	162
Figura 41 – Registro de Maria a sobre a importância da escola .....	162
Figura 42 – Registro de Micael a sobre a importância da escola .....	163
Figura 43 – Registro de Sandra a sobre a importância da escola .....	163
Figura 44 – Registro de Flávia a sobre a importância da escola .....	163
Figura 45 – Registro de Bruna a sobre a importância da escola .....	163
Figura 46 – Registro de Giovana a sobre a importância da escola .....	163
Figura 47 – Registro de Ângela a sobre a importância da escola .....	163
Figura 48 – Registro de José Maria a sobre a importância da escola .....	164

## SUMÁRIO

<b>1. Origens da pesquisa.....</b>	<b>15</b>
<b>2. As relações dos alunos e professores com os conhecimentos na escola: fragmentação, (re)elaboração e aprendizagens .....</b>	<b>20</b>
<b>3. Literatura infantil e matemática: o aluno enquanto sujeito do processo educativo e a formação de leitores fluentes e conhecedores dos conteúdos matemáticos .....</b>	<b>35</b>
3.1 A impregnação entre Língua Materna e Matemática.....	35
3.2 Literatura e matemática: uma conexão possível .....	45
3.3 O que revelam os estudos que abordam práticas de conexão entre literatura infantil e matemática.....	50
<b>4. O caminhar da pesquisa e a proposta do estudo .....</b>	<b>57</b>
4.1 O caminhar da pesquisa .....	57
4.2 A proposta.....	58
4.2. Metodologia e instrumentos metodológicos .....	61
4.2.1 O processo de ensino: a intervenção didática.....	65
4.2.2 A análise dos dados .....	82
4.3 Conhecendo o local e os participantes da pesquisa.....	84
4.3.1 O local .....	84
4.3.2 Os participantes .....	85
<b>5. Apresentação dos dados: análises, discussões, conclusões e resultados .....</b>	<b>91</b>
5.1 O processo de ensino e de aprendizagem acerca dos conteúdos matemáticos.....	91
5.1.1 “Um terço é um pirulito dividido em três”: conhecimentos iniciais dos alunos sobre o conceito de fração e o processo percorrido para a compreensão dessa noção.....	92
5.1.2 “Peguem um terço para cada um”: intervenções a partir do livro “O pirulito do pato” .....	99
5.1.3 “Cada criança receberá dois quintos e uma barra inteira”: extrapolando o conteúdo matemático planejado.....	104
5.1.4 “Aprendi como aprender frações de modo mais fácil: recortar, fazer um desenho”: a importância do material manipulativo e dos recursos visuais .....	108
5.2 A conexão entre literatura e matemática como forma de conhecimento situacional e a receptividade dos alunos.....	134
5.3 As aprendizagens, a importância e o sentido da escola nas perspectivas dos alunos .....	159
<b>6. Algumas considerações .....</b>	<b>168</b>
<b>7. Referências .....</b>	<b>181</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>188</b>
Anexo A - O Pirulito do Pato (Nilson José Machado).....	188
Anexo B - Doces Frações (Luzia Faraco Ramos).....	194
Anexo C – Parecer de aprovação do Conselho de Ética de Pesquisa (CEP) em seres humanos da USFCar. ....	207

## APRESENTAÇÃO

No presente trabalho, procurei observar e ouvir as crianças destacando suas perspectivas sobre situações de ensino e de aprendizagem que aliem literatura infantil e matemática. Procurei, ainda, analisar seus processos de raciocínio na realização das atividades escolares decorrentes dessa conexão.

Nesse cenário, essa dissertação se constitui por seis capítulos.

O primeiro revela as minhas vivências e experiências que originaram o interesse por pesquisar a temática: “literatura infantil e matemática”.

Os dois capítulos seguintes apresentam o referencial teórico e os conceitos que marcaram a investigação. Deste modo, o capítulo dois engloba as perspectivas de alguns autores sobre a fragmentação do conhecimento e como essa fragmentação ocorre na escola. Também apresenta as formas de como o conhecimento pode ser abordado no âmbito escolar e as relações que os alunos estabelecem com esse conhecimento e com as situações de ensino e aprendizagem na qual se inserem. O capítulo três trata da impregnação mútua existente entre língua materna e matemática, as potencialidades da leitura, bem como as possibilidades de desenvolver uma metodologia de ensino que articule, língua materna, literatura e matemática.

Num quarto momento, apresento a proposta da pesquisa e os caminhos da investigação, isto é, a metodologia, o local e os participantes do estudo, bem como a descrição das atividades desenvolvidas na intervenção didática.

O quinto capítulo engloba a apresentação e análise dos dados referentes aos processos de aprendizagem dos alunos sobre o conceito de fração enquanto subconstruto relação parte-todo, a comparação entre frações e a equivalência de frações, suas aprendizagens além do conhecimento matemático formal, a receptividade dos alunos frente a conexão e as possibilidades dessa conexão abordar o conhecimento na forma situacional.

Por fim, no sexto capítulo teço considerações sobre os resultados obtidos enfatizando as relações dos alunos com os diversos aspectos que envolveram a realização da intervenção escolar.

Nesse cenário, a investigação realizada partiu da seguinte questão: *De que maneiras os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, em um contexto de ensino e aprendizagem que conecte literatura e matemática, se apropriam e se relacionam com os conteúdos escolares e qual a receptividade desses alunos a essa metodologia?*

Para tanto foram delineados os seguintes objetivos:

- 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 literatura infantil;
- Identificar e analisar a receptividade dos alunos à conexão da matemática com a literatura infantil.
- Identificar e analisar outras aprendizagens dos alunos – além do conteúdo matemático formal.

## 1. Origens da pesquisa

Durante a graduação do curso de Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos, no ano de 2003, cursei a disciplina “Metodologia do Ensino da Matemática”, ministrada pela professora Cármen L. B. Passos, do Departamento de Metodologia de Ensino da referida universidade. Nessa disciplina, a professora apresentou a nós, alunos, uma proposta para o ensino da matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: conectar a matemática com a literatura infantil.

A partir dessa proposta, a classe foi dividida em grupos e cada grupo elaborou um livro infantil com determinado conteúdo matemático. O grupo no qual trabalhei elaborou o livro intitulado “Tangram”, que relata a história de dois irmãos que durante as suas brincadeiras encontram o “Tangram” guardado em um baú. Nesse cenário, os irmãos apresentam para os leitores as características das formas geométricas das sete peças que constituem esse quebra-cabeça e formam várias figuras com elas.

O processo de elaboração daquele livro foi muito interessante e divertido, e todas as etapas exigiram cautela e criatividade para explorar o conteúdo matemático em uma história infantil. Nesse processo, eu e as colegas do grupo de trabalho nos reportamos ao modo como nossos professores do Ensino Fundamental ensinaram geometria.

Relatando e analisando as experiências que tivemos como alunas, de modo geral constatamos que nas séries iniciais do Ensino Fundamental o processo era mais manipulativo, com a apresentação das formas geométricas planas, suas características e as relações delas com objetos do cotidiano. Nas séries finais do Ensino Fundamental, o conteúdo era apresentado de um modo mais formal, sendo que os sólidos geométricos, as fórmulas para calcular área, perímetro e volume, entre outros, foram ganhando espaço. Lembrei também que tive uma professora que explicava a “origem” das fórmulas; tais explicações possibilitaram que aquilo que de início era algo estranho ganhasse uma maior compreensão.

Essas reflexões permitiram que nós nos colocássemos no lugar do nosso possível leitor, contribuindo para a elaboração de um livro adequado ao aluno.

No ano de 2004, a professora Cármen, em parceria com a professora Rosa M. M. Anunciato de Oliveira, também professora do Departamento de Metodologia de Ensino da

Universidade Federal de São Carlos, ofereceu a ACIEPE (Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão) “Histórias Infantis e Matemática nas Séries Iniciais”<sup>1</sup>. A partir da conexão da literatura infantil com a matemática, essa ACIEPE possui como objetivo:

[...] proporcionar condições para a integração de conteúdos de narrativas infantis e conteúdos matemáticos com a finalidade de favorecer a aprendizagem de noções e conceitos específicos e o exercício da expressão pessoal e criativa de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. (ACIEPE: Plano da atividade, 2004).

Tendo em vista que antes de cursar a disciplina “Metodologia do Ensino da Matemática” eu não havia pensado na possibilidade de utilizar livros paradidáticos para ensinar matemática, interessei-me pela ACIEPE oferecida pelas professoras.

Os participantes dessa atividade realizaram as seguintes ações no primeiro e segundo semestre de 2004: identificação e análise de obras de literatura infantil que abordam conceitos e noções matemáticas; produção de livros infantis com conteúdo matemático integrado a outras áreas do conhecimento; utilização dessas produções em contextos escolares; análise da pertinência e adequação das produções nas séries iniciais do Ensino Fundamental<sup>2</sup>.

Nessa ACIEPE, elaborei um livro individualmente e outro em parceria com uma colega. Este último, intitulado “Venha contar com a Turma do Bairro”, narra a história de três amigos que vivem várias aventuras e aprendem a representação numérica de pequenas quantidades. O livro que elaborei individualmente, cujo título é “A Turma do Bairro – Vamos Contar”, contém os mesmos personagens e aborda o conteúdo matemático de contagem de grandes quantidades e noções de unidade e dezena.

O processo de elaboração desses livros foi muito rico para minha formação como professora das séries iniciais, pois possibilitou que eu refletisse sobre diferentes estratégias para ensinar determinados conteúdos aos alunos. Destaco que o processo de elaboração com minha colega possibilitou a troca de idéias e de experiências, tendo em vista que realizamos discussões sobre o melhor modo de abordar o conteúdo e sobre qual o tipo de linguagem mais adequado à faixa etária do público-alvo do livro.

---

<sup>1</sup> Essa ACIEPE foi regulamentada pelo Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos no primeiro semestre de 2004. Desde então, é uma atividade regular oferecida todos os anos pelas professoras Cármen e Rosa.

<sup>2</sup> Em decorrência dessa disciplina, foram realizados alguns estudos que analisam a aplicação dos livros infantis elaborados, os quais são apresentados no item “O que revelam os estudos que abordam práticas de conexão” desta dissertação.

Nesse contexto, acredito que a troca com os pares proporciona um crescimento intenso do profissional. Ela representa um processo de reflexão e de construção de conhecimentos que englobam uma base de conhecimento profissional da docência, como, por exemplo, o conhecimento sobre um conteúdo específico e sobre os alunos.

Mizukami et al. (2002), com base nas concepções de Shulman, assinalam que esse conhecimento sobre o conteúdo engloba “conceitos básicos de uma área de conhecimento que implica a compreensão de formas de pensar e entender a construção de conhecimentos de uma disciplina específica, assim como sua estrutura” (p. 67).

O conhecimento sobre os alunos envolve a dimensão do conhecimento pedagógico geral, que abrange

[...] os conhecimentos de objetivos, metas e propósitos educacionais; de ensino e aprendizagem; de manejo de classe e de interação com os alunos; e de estratégias instrucionais; de como os alunos aprendem; de outros conteúdos; de conhecimento curricular. (MIZUKAMI et al., 2002, p. 67).

Esses conhecimentos podem ser adquiridos por meio das experiências pessoais e vivências com os pares, constituindo-se, portanto, pela prática e pelo confronto e socialização de idéias e experiências.

Retomando as atividades desenvolvidas na ACIEPE em 2004, no segundo semestre os livros elaborados na disciplina foram aplicados em sala de aula, o que também teve grande contribuição para minha formação docente. O fato de elaborar um plano de aula, aplicá-lo e refletir sobre o desenvolvimento da aula é sem dúvida importante para o desenvolvimento profissional do futuro professor.

Ao elaborar um plano de ensino, o professor cria “imagens de aulas”, ou seja, visualiza as possíveis atitudes dos alunos em relação às atividades propostas, o modo como provavelmente eles realizarão as atividades e as possíveis dificuldades que encontrarão, o que lhe permite refletir sobre como poderá lidar com esses eventos. Assim:

As imagens de aula normalmente se referem à localização de uma aula particular no amplo contínuo das aulas, sugerem testes ou checagens que permitem determinar como proceder e incluem, freqüentemente, princípios pedagógicos, usualmente relacionados a teorias de aprendizagem. (MIZUKAMI et al., op. cit., p. 69).

Posteriormente às aulas, o professor pode realizar a análise das mesmas,

retomando os fatos e ações. Essa apreciação proporciona a conscientização do que deu certo e pode ser repetido em outra situação de ensino e aprendizagem e sobre o que poderia ser modificado, sendo que socializar essas reflexões com os pares auxilia na descoberta de como e por que devem ser realizadas as modificações necessárias.

Desse modo, a participação nessa ACIEPE foi mais um dos eventos de grande importância em minha formação inicial.

Em 2005, novamente entrei em contato com essa ACIEPE “Histórias Infantis e Matemática nas Séries Iniciais”, mas dessa vez não como aluna, e sim como monitora da atividade.

Em virtude dessa atividade de ensino e extensão, no segundo semestre de 2005 e de 2006 foi oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São, em parceria com a Universidade Federal de São Carlos, o curso de formação continuada de professores “Metodologias do Ensino da Leitura em todos os componentes curriculares do Ciclo I do Ensino Fundamental (Ler para Aprender)”, mais conhecido como Teia do Saber. Atuei como monitora nesse curso, que foi desenvolvido de modo semelhante à ACIEPE “Histórias Infantis e Matemática nas Séries Iniciais”.

As atividades que realizei como monitora nesses dois momentos – na ACIEPE e no curso de formação continuada – exigiram um aprofundamento dos conhecimentos da temática principal abordada – articulação da literatura infantil com conteúdos matemáticos –, bem como das temáticas decorrentes dessa idéia geral, como o estudo dos gêneros literários e dos conteúdos matemáticos desenvolvidos nas séries iniciais.

Nesse cenário, todas as atividades que realizei nas disciplinas e no curso citado, como aluna e como monitora, contribuíram para minha formação como professora.

Neste momento de atuação como docente da rede estadual de ensino e tendo em vista a importância de ouvir a voz da criança, considerando-a como um sujeito que constantemente reconstrói e constitui as situações envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, tenho interesse em investigar o modo como os alunos das séries iniciais se apropriam dos conteúdos escolares em aulas que abordam a literatura infantil juntamente com a matemática, assim como pesquisar as relações que os alunos estabelecem com esses conhecimentos e a receptividade dos mesmos frente a essa metodologia.

É importante assinalar que as crianças, ao explicitarem suas vivências como alunos, permitem a entrada em um espaço de produção de conhecimentos ao qual não há

muito acesso. Segundo Oliveira (2001, p. 53), “se ‘abrimos a janela’ para as falas das crianças, nós, professores e pesquisadores, estaremos abrindo as nossas janelas para a compreensão do ensino que procuramos desenvolver”.

Edwards (1997, p. 33) afirma que:

Observar a interação na classe a partir do aluno permite-nos reconhecê-los sob outros aspectos, que também o constituem como sujeito. Ou seja, nos permite reconhecer outras dimensões do sujeito freqüentemente tipificado com a etiqueta de aluno, resultando num sujeito que foi recortado e construído na relação professor-aluno.

Rodrigues (2004) também assinala a necessidade de ouvir os alunos, que são sujeitos do processo educativo e da situação escolar. Tal situação não é algo rígido e imposto ao aluno, mas é constantemente (re)elaborada e constituída pelos sujeitos de modo singular. Em sua pesquisa, as falas das crianças mostram que "no seu dia-a-dia dá-se um processo de (re)elaboração e de constituição permanente da situação escolar" (RODRIGUES, 2004, p. 109).

Na presente pesquisa, considerei a importância de observar, identificar e analisar o modo como os alunos se apropriam e se relacionam com o conhecimento escolar em situações de ensino e aprendizagem que envolvem a literatura infantil e conteúdos matemáticos, a receptividade deles às histórias dos livros e às atividades desenvolvidas e outras aprendizagens dos alunos – além do conteúdo matemático formal.

Neste trabalho, entendemos por “literatura infantil” os livros e textos ditos como clássicos da literatura, como as histórias dos irmãos Grimm e os contos de Andersen, entre outros, os textos contemporâneos, também denominados de contos realistas e direcionados ao público infantil, e os livros paradidáticos. Estes últimos tiveram uma divulgação no cenário educacional brasileiro no início na década de 70, quando as editoras começaram a didatizar os textos literários (DALCIN, 2002). Possuem diversos elementos textuais, como personagens, conflitos, cenário, diálogo. Desse modo, abordam conteúdos específicos em determinado contexto – real ou hipotético –, valorizando o lúdico, a interação do aluno com a língua materna e com as diversas áreas do conhecimento e a (re)elaboração e (re)construção do conhecimento.

## **2. As relações dos alunos e professores com os conhecimentos na escola: fragmentação, (re)elaboração e aprendizagens**

Ao iniciar este capítulo, no qual apresentamos as relações dos alunos e professores com os conhecimentos na escola, enfatizamos que primeiramente se faz necessário realizar uma discussão sobre o significado de conhecimento e a fragmentação do mesmo. Em um segundo momento, essa discussão nos remete ao espaço escolar, mais precisamente às formas como o conhecimento pode ser abordado na escola e ao modo como os alunos constroem e (re)elaboram os conteúdos escolares, o que culmina em suas aprendizagens.

Assinalamos o conhecimento enquanto a formalização da realidade que ocorre a partir de construções particulares e coletivas em determinado contexto social. Essas construções abarcam diversas perspectivas que tentam explicar situações e conhecer a realidade. São pontos de vista que às vezes se confrontam, que são legitimados em determinadas épocas históricas e estão imbuídos de conceitos, idéias, valores e experiências. Assim, o conhecimento permite que os sujeitos discutam e analisem a realidade, a si mesmos e os outros.

O sujeito, a partir de suas significações, constrói e reconstrói o conhecimento, isto é, não existe um ponto de partida absoluto que implique a construção dos saberes, pois ocorre uma (re)elaboração singular dos mesmos, que também se conecta aos conhecimentos construídos historicamente pela humanidade.

Segundo Edwards (1997, p. 55), o processo de construção de conhecimento

está organizado a partir do sujeito e está diversamente motivado, por necessidades que às vezes não são só de conhecer e que nem sempre são pragmáticas. Às vezes é uma tentativa de explicar uma situação juntamente com outros. Essas tentativas de explicação, essas tentativas de visões do mundo que vão se confrontando com outras, constituem os conhecimentos que um grupo constrói.

Nesse cenário, é importante destacar que o conhecimento foi desarticulado para que o ser humano pudesse compreender melhor as partes desse todo, porém, isso gerou uma acentuada particularização. O excesso de especialização prejudica o conhecer e o

compreender a realidade em toda a sua complexidade e suas várias faces, afinal, a fragmentação do saber não contempla esses aspectos da realidade.

Desse modo, faz-se necessário superar a exacerbada especialização dos saberes e levar em consideração a importância dos saberes globais. Na perspectiva de Morin (2001), o ser humano precisa aprender a compreender e conhecer o mundo em sua totalidade, isto é, aprender a articular o todo com as partes. Nesse contexto, a educação possui papel fundamental, pois, segundo o autor, ela também deve possibilitar o acesso ao conhecimento em sua globalidade e não apenas em suas especificidades.

Morin aponta ainda que os conhecimentos estão fragmentados enquanto as realidades não: elas envolvem um contexto, um aspecto global, o aspecto multidimensional, e a complexidade. Sendo assim, o conhecimento também deveria contemplar essas dimensões da realidade.

Para adquirir sentido, um conhecimento necessita de um contexto, pois “o conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente” (MORIN, 2001, p. 36). Entretanto, a realidade engloba vários contextos, ou seja, ela é global, é um todo que precisa ser conhecido pelo sujeito para que ele possa conhecer e compreender as partes, já que “o todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo” (idem, p. 37).

Outro ponto assinalado pelo autor é o fato de que a sociedade é multidimensional: ela contém a história, a economia, a sociologia, a religião, entre outros. Isso o leva a questionar como o conhecimento pode ser abordado meramente em suas fragmentações, pois, se ele também é multidimensional, as partes não devem ser vistas de modo separado umas das outras nem isoladas do todo. Assim, a dimensão da complexidade deve ser contemplada pelo conhecimento, ou seja, existe uma interdependência das partes umas com as outras e do todo com as partes.

Nesse contexto, Morin (ibidem, p. 39) aponta que “a educação deve promover a ‘inteligência geral’ apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global”.

Diante disso, o autor enfatiza que a setorização do conhecimento global representa um grande perigo para a instituição escolar. Constata-se essa fragmentação do conhecimento nas escolas, pois os conteúdos são separados em diversas disciplinas.

Desse modo, as realidades globais e complexas fragmentam-se; o humano desloca-se; sua dimensão biológica, inclusive o cérebro, é encerrada nos departamentos de biologia; suas dimensões psíquica, social, religiosa e econômica são ao mesmo tempo relegadas e separadas umas das outras nos departamentos de ciências humanas; seus caracteres subjetivos, existenciais, poéticos encontram-se confinados nos departamentos de literatura e poesia. A filosofia, que é por natureza a reflexão sobre qualquer problema humano, tornou-se, por sua vez, um campo fechado sobre si mesmo. (Ibidem, p. 40).

Para esse autor, quando a hiperespecialização<sup>3</sup> do conhecimento é posta em uma estrutura disciplinar rígida, ela impede qualquer integração entre as diferentes áreas do conhecimento. Assim, o conhecimento acaba sendo compartimentado e cai na abstração<sup>4</sup>, o que significa afirmar que essa especialização “extrai um objeto de seu contexto e de seu conjunto, rejeita os laços e as intercomunicações com seu meio, introduz o objeto no setor conceptual abstrato que é o da disciplina compartimentada” (ibidem, p. 41).

Portanto, o autor defende uma inteligência geral que irá proporcionar ao sujeito um melhor entendimento de fenômenos ou problemas específicos, tendo em vista que essa inteligência geral “opera e organiza a mobilização dos conhecimentos de conjunto de cada caso particular” (ibidem, p. 39).

Ao defender essa inteligência geral, Morin (ibidem) critica uma “inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista” (p. 13). A inteligência parcelada forma um sujeito que não consegue refletir nem desenvolver um pensamento crítico e assim não compreende globalmente a realidade nem seus problemas, o que diminui a participação ativa desse sujeito na sociedade, atravancando a realização de mudanças necessárias para a melhoria da mesma.

Portanto, segundo o autor, essa inteligência é cega, inconsciente e irresponsável, por isso ele afirma que é função da escola favorecer o desenvolvimento da inteligência geral. É fundamental apontar que o autor não supervaloriza o conhecimento global a ponto de ignorar o conhecimento das partes, mas sim propõe a integração dessas dimensões do conhecimento, o que implica uma relação de interdependência do todo com a parte, não se perdendo a noção do todo. A inteligência geral permite a relação entre as partes e a interação destas com o todo.

Essas reflexões sobre o fato de as especializações disciplinares fragmentarem os contextos, a globalidade e a complexidade, prejudicando a compreensão de fenômenos

---

<sup>3</sup> Para Morin (2001), hiperespecialização é “a especialização que se fecha em si mesma” e não se integra com o todo, negligenciando-o e valorizando apenas uma parte dele.

<sup>4</sup> De acordo com Morin (2001), essa abstração refere-se a extrair um fenômeno de seu contexto.

mais complexos e a percepção do mundo em sua totalidade, nos remetem à relação da escola com o conhecimento.

Smole (2002) critica a forma como a escola muitas vezes estrutura as disciplinas em uma organização rígida, ritualizando os procedimentos das situações de ensino e aprendizagem, não adequados às necessidades dessas situações nem relacionados com as experiências de vida dos estudantes.

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" (idem, p. 31).

Portanto, assim como existem diferentes saberes e conhecimentos que perpassam a realidade e a vivência dos seres humanos, há diferentes formas de esses conhecimentos serem abordados, inclusive nas escolas. Edwards (1997) descreve as formas como os alunos e professores constituem a situação escolar<sup>5</sup>. Ao analisar a relação dos sujeitos com o conhecimento em sala de aula, a autora assinala três formas de como o conhecimento<sup>6</sup> pode ser abordado no processo de ensino: tópico, como operação e situacional. Essas formas constituem uma das dimensões da situação escolar.

A denominação tópico se refere ao fato de o conhecimento estar localizado 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, pois se referem a uma realidade objetiva "conformada por elementos abstratos, com uma localização fixa no espaço" (idem, p. 73). Assim, não há espaço para a expressão nem elaboração por parte do aluno, sendo admitido apenas um modo de pensar.

A relação do aluno com o conhecimento escolar abordado na forma tópica

---

<sup>5</sup> 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".

<sup>6</sup> 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.

ocorre por meio de perguntas, que são feitas somente pelo professor e que controlam a retenção da informação e a atenção do aluno. Essas perguntas constituem, “além de uma forma de relação com o conhecimento, uma definição de conhecimento” (ibidem, p. 106). Muitas vezes, o próprio professor responde aos questionamentos que faz, ignorando a resposta do aluno. Nesse caso, não são permitidas elaborações próprias dos estudantes sobre o conteúdo: eles simplesmente deverão contemplar uma ordem estabelecida que é posta como verdadeira. O conhecimento é apresentado “como um caráter de verdade inquestionável” (ibidem, p. 74), por isso só são aceitas e valorizadas determinadas respostas que o professor julga adequadas cientificamente, isto é, somente o conhecimento científico é valorizado.

Nesse cenário, ocorre uma relação linear e contínua do ensino e da aprendizagem na qual o mais importante é que o conteúdo seja “dito”, pois se pressupõe que o “dizer” é suficiente para o aluno aprender. Sendo assim, para conhecer, o aluno deve aceitar um conhecimento posto em uma ordem e dito como verdade. “Pede-se implicitamente ao sujeito que assimile a visão de mundo que essa forma de conhecimento sugere como condição prévia para que este possa ser apropriado” (ibidem, p. 109).

Desse modo, na forma tópica o aluno irá desenvolver uma relação de exterioridade com o conhecimento, ou seja, ocorrerá uma “simulação” da apropriação do conteúdo, que é visto pelo sujeito como problemático ou inacessível.

Um modo mais complexo de se relacionar com o conteúdo é a forma de conhecimento como operação, que consiste basicamente em operar um conhecimento, ou seja, privilegia-se a aplicação, o utilitarismo.

Conforme expõe Edwards (ibidem), 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 se acredita que somente ele pode proporcionar a resposta e que para conhecer é necessário aplicar corretamente um mecanismo – nesse caso, a realidade é objetiva.

Sendo assim, freqüentemente o conhecimento é apresentado com o objetivo de “fazer pensar”. Os alunos devem raciocinar, pensar sozinhos e ir além da memorização.

Nessa forma de conhecimento, o professor é um mediador entre o aluno e os saberes. Essa mediação percorre o caminho do geral para o específico, é controladora e define as partes do conhecimento, enfatiza a estrutura formal pondo “entre parênteses todas as outras dimensões que intervêm no conhecer” (ibidem p. 113). Assim como no conhecimento tópico,

o conhecimento como operação exige pistas, ou seja, a aprendizagem ocorre pela ação de seguir pistas, sendo valorizado o “dar respostas certas” e não necessariamente o compreender e o aprender.

Edwards (ibidem) mostra que na forma de conhecimento como operação existe a possibilidade de negociar a lógica de interação, já que o ambiente aí criado permite que os alunos atuem sobre a sua relação com o professor. Sendo assim, 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 se colocar de modo exterior e mecânico. Nesse sentido, o aluno se submeterá "a uma lógica exterior a ele de modo imediato e irreflexivo" (ibidem, p. 116).

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. Nessas duas formas de conhecimento,

o sujeito é impelido a apropriar-se de uma ordem externa a ele e a reproduzi-la. Ao fazer isso, o sujeito se *esquece* de suas próprias elaborações, feitas de onde o mundo se torna significativo para ele. Deve recortar-se a si mesmo na dimensão de *aluno* racional, que aprende por *intelecção*, deixando de lado todos os elementos *espúrios* [...] Isso implica em um tipo de alienação do sujeito no conhecimento como ordem externa transmitida pelo professor, que representa a verdade de *outro* no qual o sujeito deve incluir-se para ser exitosamente *aluno*. (Ibidem, p. 125).

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 situação<sup>7</sup>” (ibidem, p.98).

No caso da abordagem do conhecimento de forma situacional, não há grande tensão na interação professor-aluno, é uma interação que ocorre de modo “natural” e na qual a linguagem usada pelo docente é próxima à dos estudantes. Conforme destaca Edwards (ibidem), o conhecimento se torna significativo, uma vez que é apresentado como tendo valor para o aluno.

---

<sup>7</sup> De acordo com Edwards (1997), situação é a realidade criada que envolve o sujeito.

A relativização que se faz dessa apresentação do conhecimento supõe o vínculo entre os sujeitos (as crianças que estão ali), a linguagem que usam e sua valorização social; é o sujeito em relação a sua situação. Tal conhecimento se coloca como significativo para as crianças, embora sempre a partir de uma posição subordinada em relação à visão e à tentativa da professora de introduzir um conhecimento. (Ibidem, p. 100).

Ainda segundo essa autora, o conhecimento científico não é exposto como uma verdade inquestionável. É fato que o conhecimento escolar tem uma autoridade como verdade, porém, o modo de apresentá-lo permite que o aluno não estabeleça uma relação de estrita submissão a esse saber.

Ao abordar o conhecimento de modo situacional, o professor realiza questionamentos diferentes daqueles feitos num cenário da forma de conhecimento tópico ou como operação, que visam dar pistas para os alunos sobre o que o professor deseja que seja a única resposta correta e controlar o que os alunos aprendem acerca de um conhecimento, que se coloca exterior a eles.

Nesse caso, os questionamentos não são perguntas retóricas, 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” (ibidem, p. 117).

Na forma de conhecimento situacional, o aluno tem espaço para se expressar e para elaborar suas idéias 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.

Tendo em vista essas três formas de como o conhecimento pode ser abordado na escola, também é importante enfatizar que Edwards (ibidem) afirma que “forma é conteúdo”, pois o conteúdo ensinado está intrinsecamente relacionado com a forma como ele é ensinado.

A autora ressalta que a forma como um conteúdo é abordado no processo de ensino e aprendizagem tem implicações diretas com o significado que o aluno irá atribuir àquele conhecimento. Ou seja, altera o significado do mesmo e implica o seu “grau de apropriação”. As formas, como os conhecimentos, podem e devem ser abordadas na escola porque “não são apenas formas vazias, mas são em si mesmas uma mensagem que altera e, como veremos, ressignifica conteúdos” (ibidem, p. 69).

Nessa perspectiva, ao participar de uma aula expositiva, o aluno pode realizar outras aprendizagens além dos conteúdos escolares. Outro exemplo: em uma aula na qual os alunos realizem as atividades em grupos, eles não aprendem somente o conhecimento escolar que envolve essas atividades.

Desse modo, verifica-se que os alunos não aprendem somente os conteúdos escolares, tampouco somente dentro da sala de aula: há outras aprendizagens além desses conteúdos e há diversos locais onde elas ocorrem.

Segundo Oliveira (2001), além de aprenderem os conteúdos escolares, os alunos também aprendem valores, atitudes, desenvolvem estratégias para terem sucesso na avaliação escolar, aprendem comportamentos, estratégias referentes ao “papel do aluno”. Enfim, “os alunos desenvolvem outras competências que constituem conhecimento relevante além dos conteúdos que tradicionalmente fazem parte do currículo formal” (idem, p. 78).

De acordo com a autora, os sujeitos que constituem a escola estabelecem relações entre si e com os conteúdos escolares de modo particular conforme a sua individualidade e o grupo ao qual pertencem – professores, gestores, alunos, famílias dos alunos. Por isso, as situações e questões que ocorrem na instituição escolar podem ser percebidas de diferentes modos, dependendo da perspectiva em que se observa e analisa.

Na sala de aula, os estudantes também aprendem a gerenciar momentos de conversa e de silêncio. As conversas se configuram como eventos que escapam ao controle do professor porque, via de regra, não estão relacionadas com o assunto abordado pelo docente. No relato dos alunos, as conversas podem causar um atraso na realização das atividades escolares e eles acabam por desenvolver estratégias para serem rápidos nesse sentido, pois caso contrário poderá haver punições ou mesmo o insucesso escolar.

Isso significa que os alunos sabem quais os comportamentos que proporcionam o sucesso e o insucesso. Alguns criam táticas na tentativa de superar o baixo rendimento escolar e alcançar uma situação de sucesso. Eles também aprendem a desenvolver estratégias para serem bem-sucedidos nas realizações das atividades escolares ou nas avaliações. Alguns escolhem a atividade na qual despenderão maior esforço. Outros, por sua vez, desenvolvem estratégias para enganar a professora.

Outras aprendizagens referem-se a valores, atitudes e modelos de comportamento. Assim, na escola os alunos também aprendem quais são as características do bom aluno.

Ouvindo os alunos falar sobre si mesmos, sobre o que fazem na escola, sobre o que aprendem na escola, Oliveira (ibidem) constatou que existem outras aprendizagens além daquelas referentes aos conteúdos específicos das disciplinas. De acordo com a autora, com base nas respostas dos estudantes, é possível concluir que para eles:

A sala de aula como espaço físico e a aula como espaço das relações possibilita que se aprenda a estudar, aprenda coisas, aprenda matérias, a fazer uma apresentação, a fazer avaliações, a ser bom aluno, a copiar, a saber o momento certo de tagarelar, conversar e ficar quieto. Essas e outras aprendizagens são incorporadas e servem de referência para análises de novas situações. (Ibidem, p. 105).

Também é importante destacar que a criança, ao vivenciar novos eventos, se remete a conhecimentos e aprendizagens anteriores. Portanto, fora da escola e na escola os alunos constroem coletivamente um conjunto de conhecimentos. É por isso que o processo de construção do conhecimento “supera e inclui a escola” (EDWARDS, 1997, p. 59). Esse processo de construção refere-se ao tomar posse de um conhecimento socialmente construído e também é um meio pelo qual o indivíduo problematiza e explica sua realidade.

Segundo Edwards (idem), 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, existem diferentes formas de abordagem dos conhecimentos e essas formas 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 se relacionar com o conhecimento “a partir de seu próprio universo de significações” (ibidem, p. 62).

Com base nas suas singularidades, professor e aluno se formam na situação escolar e a constituem, afinal, “nem estes e [sic] nem aqueles estão já constituídos em papéis rigidamente definidos quando se encontram e interagem na escola. Ambos se constituem na relação que estabelecem” (ibidem, p. 30). A situação escolar é constantemente (re)elaborada por meio das “práticas diárias, heterogêneas e irregulares” (ibidem, p. 29) dos sujeitos que a constituem.

Em um estudo que investigou a visão de alguns alunos sobre a situação escolar que vivenciam, Rodrigues (2004) aponta que a situação escolar não é a mesma para todos os alunos. De acordo com a autora,

a situação escolar não era igual para todos os alunos e alunas entrevistadas. As crianças com rendimento escolar considerado satisfatório e regular aprendiam, e conseguiam acompanhar o trabalho do(s) professor(es). Já para os alunos com rendimento considerado insatisfatório, a situação escolar foi distinta. Eles sofrem (e possivelmente ainda sofrem, se a instituição não interveio em sua situação) por não aprender, mas mesmo diante dessa angústia, acreditavam que podiam fazê-lo. (Ibidem, p. 102-103).

Portanto, cada sujeito vivencia a situação escolar de modo particular, a partir de suas experiências singulares, de suas dificuldades e capacidades. Cada aluno irá estabelecer uma relação própria com os conteúdos e atividades escolares, com seus colegas, com o professor, enfim, com as normas, rotinas e eventos que englobam a situação escolar.

De acordo com Edwards (op. cit.), a situação escolar é constituída por diversas dimensões, como: elementos estruturantes (tempo e espaço); a forma como o conhecimento é apresentado na escola e o modo como os alunos se relacionam com ele; a lógica do conteúdo<sup>8</sup> e a lógica da interação<sup>9</sup>.

O tempo e o espaço referem-se à estruturação da situação escolar. A autora considera que ambos são elementos simbólicos que expressam as práticas da sala de aula. O modo como a sala se organiza espacialmente demonstra certa idéia que está implícita nas atividades realizadas. O tempo dado a cada atividade e a cada situação da aula mostra o que é considerado mais importante, ou seja, evidencia o valor de cada prática desenvolvida.

O tempo e o espaço, em muitos casos, estão sob o controle do professor: é este que irá estabelecer as posições das carteiras, bem como o tempo destinado a cada momento da aula. Por meio desse controle e de outros, como, por exemplo, o conteúdo a ser ensinado e as metodologias de ensino utilizadas<sup>10</sup>, é que o professor se estabelece como um dos agentes da constituição da situação escolar.

Entretanto, em alguns momentos esses elementos estruturantes podem pertencer aos alunos, ocorrendo a relação aluno-aluno sem a interferência do docente. Tempo e espaço estão ora sob o controle do professor, ora são manejados pelos alunos, "por isso, esses elementos que estruturam a situação na classe permitem, ao mesmo tempo, a expressão das singularidades dos sujeitos que nela interagem" (idem, p. 38).

---

<sup>8</sup> A lógica do conteúdo refere-se aos princípios epistemológicos que envolvem o conhecimento.

<sup>9</sup> A lógica da interação é um outro elemento formador da situação escolar. Ela engloba os modos de relação entre os alunos e destes com o professor, bem como a lógica do ensino e da participação formal do aluno que "constituem o conteúdo implícito que vai sendo transmitido ao longo da lição, e que dá sentido particular aos diversos conteúdos específicos que a lição inclui" (idem, p. 71).

<sup>10</sup> Afirmar que o professor controla esses elementos não significa necessariamente que é um controle absoluto e rígido, no qual o aluno é visto como um sujeito oculto que não participa ativamente do processo educativo.

As relações estabelecidas entre os alunos são interações nas quais eles se ajudam, se comunicam e ensinam uns aos outros, por isso se trata de uma relação de produção de conhecimento, que pode ocorrer no momento em que realizam as atividades nas aulas, no horário do intervalo, no horário de entrada e saída da escola, entre outros.

Ainda de acordo com Edwards (ibidem), essas interações dos alunos uns com os outros referem-se a uma "socialização secundária". Sendo assim, eles expressam seus desejos, suas visões de mundo, suas preocupações e os conhecimentos que possuem sobre si próprios e sobre os outros.

A autora também assinala alguns modos de interações dos alunos. Eles podem realizar um controle próprio sob suas relações – por exemplo, um aluno pede silêncio a outro durante a realização de uma atividade ou em alguns momentos de discussão os próprios alunos resolvem o conflito. O ato de ajudar uns aos outros também é outra forma de interação: muitas vezes, um aluno corrige o trabalho do outro ou o auxilia na realização da tarefa.

Além disso, Edwards (ibidem) aponta que os alunos estabelecem uma "relação de auto-regulação" com as atividades escolares, ou seja, em alguns momentos eles possuem interesse particular pelas tarefas e elaboram suas próprias estratégias para realizar as atividades ou então pedem à professora que lhes dê algum trabalho escolar, entre outros exemplos.

Desse modo, os alunos também são sujeitos da situação escolar, por meio da comunicação verbal (momento de relaxamento, descontração) e não verbal (atos de violência e brigas), pelas interações que estabelecem uns com os outros, seja a ajuda mútua, a troca de saberes não escolares, a acusação do colega, entre outros. Essas relações não passam pelo controle do professor, são atitudes autônomas.

A situação escolar também é constituída pela construção de conhecimentos da vida cotidiana. Os alunos, ao expressarem e compartilharem com o outro seus desejos, suas idéias, suas visões da realidade, ao questionarem o mundo utilizando-se de seus conhecimentos prévios, constroem conhecimento.

Segundo Edwards (ibidem, p. 55), o aluno relaciona esse conhecimento da vida cotidiana com o acadêmico, afinal,

cada grupo social pode produzir conhecimentos específicos relacionados à situação que compartilham, e que ao mesmo tempo estão formados pelos conhecimentos genéricos da humanidade, transmitidos de um modo específico para cada situação.

Nesse sentido, “esse sujeito educativo, que descrevemos em seus traços de autonomia e atividade na constituição da situação escolar, relaciona-se também na escola com o conhecimento escolar apresentado e mediado pelo professor” (ibidem, p. 64).

Os alunos reelaboram os conteúdos escolares a partir de suas histórias e de suas estratégias para aprender, e cada um deles interioriza, assimila e transforma o conhecimento de modo particular.

É importante assinalar que o professor, ao ensinar, também reelabora esses conteúdos escolares a partir de sua história e de seus objetivos, pois "cada professor, por intermédio de uma determinada lógica de interação, apresenta o conhecimento de modo singular" (ibidem, p. 69).

Assim, o conhecimento escolar é reconstruído na própria escola. Essa reconstrução implica a transformação do mesmo pelos sujeitos (gestores, professores e alunos) e suas práticas escolares, tendo em vista que o plano escolar, o projeto político-pedagógico da escola, as concepções, os valores e vivências dos gestores, professores e alunos afetam essa reconstrução e definição do conhecimento.

[...] A transformação (mudança de forma) do conhecimento tem relação com a história dos professores, como professores e como mulheres e homens; e com a história dos alunos no mesmo sentido; histórias que se colocam em jogo na lógica da interação na sala de aula. (Ibidem, p. 68).

Portanto, os conhecimentos são transformados e (re)elaborados pelos alunos e professores em cada evento.

Com o intuito de finalizar essas reflexões sobre as relações que são estabelecidas por alunos e professores com o conhecimento na escola, retomo a temática da pesquisa, que envolve o ensino de conteúdos matemáticos, e enfatizo que o ensino da matemática, em muitas escolas, acaba por ser linear e isolado das outras áreas de conhecimento e das experiências vividas pelos alunos.

No estudo realizado por Zunino e seus colaboradores (1995), constata-se que os pais e professores entrevistados acreditam que a finalidade da matemática vai além das situações escolares, envolvendo também as situações diárias, o campo de trabalho, outras áreas do conhecimento, entre outros âmbitos. Entretanto, a autora também mostra que os

alunos entrevistados<sup>11</sup> a princípio compreenderam simplesmente a utilidade escolar da matemática, tendo sido necessário que o entrevistador os instigasse para que eles apreendessem o uso da Matemática em situações diferentes das escolares. Nesse sentido,

nem os pais nem os professores têm conseguido transmitir às crianças – ao menos às mais pequenas – essa utilidade da matemática que alguns deles percebem tão claramente. Com efeito o primeiro impacto que se recebe ao escutar as respostas das crianças de primeira e terceira série é o seguinte: a matemática só é útil no âmbito escolar [...]

Algumas crianças afirmam que nunca utilizaram a matemática no lar, e outras – que concordam ter feito alguma atividade desse tipo em casa – dão exemplos como os seguintes: “quando chego em casa, falo para minha mãe... ela sempre coloca problemas de somas e subtrações”; “as uso em minha casa quando as professoras nos mandam temas”. (ZUNINO, 1995, p. 6).

Carraher, Schliemann e Carraher (1989) apresentam vários exemplos de como o conteúdo matemático é ensinado na escola de modo desconectado das experiências dos alunos. O estudo realizado por esses autores revela a atuação dos alunos ao resolverem três tipos de atividades: problemas matemáticos dentro de um contexto relacionado com as experiências de vida dos estudantes; cálculos matemáticos, isto é, operações que não estavam inseridas em uma história fictícia ou em situações diretamente relacionadas às experiências cotidianas dos estudantes; e “problemas do tipo escolar, como Maria comprou... bananas, cada banana custava..., quanto dinheiro ela gastou?” (CARRAHER; SCHLIEMANN; CARRAHER, 1989, p. 33).

A metodologia dessa pesquisa consistiu na aplicação de um teste informal e um teste formal. O teste informal avaliava os alunos em um contexto em que naturalmente eles resolveriam problemas matemáticos. No caso específico, alguns alunos trabalhavam em uma feira, outros vendiam cocos, entre outras atividades. O teste formal englobou a resolução de operações aritméticas fora de qualquer contexto e a resolução de problemas escolares conforme citado.

Os resultados identificaram que 98,2% dos problemas apresentados no Teste Informal foram corretamente solucionados. Com relação ao Teste Formal, 73,7% dos problemas e 36,8% das operações foram resolvidos de modo correto.

A observação desses dados pôde constatar a maior facilidade dos alunos em solucionar situações relacionadas às suas experiências de vida em detrimento de simplesmente resolver cálculos. Constata-se também que, ao se comparar os acertos das operações e dos

---

<sup>11</sup> Foram entrevistados alunos de 1ª e 3ª séries.

problemas hipotéticos, os alunos demonstraram ter mais sucesso na resolução dos problemas. Esse sucesso é decorrente da contextualização do problema, mesmo que não seja um contexto relacionado diretamente com as vivências dos alunos.

Os resultados da pesquisa mostraram que os alunos apresentaram maior desempenho no teste informal e nos problemas com situações imaginárias. Assim, verifica-se que a lógica escolar que muitas vezes perpassa o ensino da matemática de que primeiramente deve-se desenvolver o trabalho com a operação aritmética para que em um segundo momento ela seja inserida em determinado contexto não parece ser a melhor forma de desenvolver o ensino da matemática.

Pode ser constatado nos exemplos e idéias expostos anteriormente que muitas vezes o ensino da matemática é estruturado de modo linear, seus conteúdos são organizados rigidamente e as atividades desenvolvidas não estabelecem relações com outras áreas do conhecimento, com as experiências dos alunos nem com as práticas sociais do conhecimento matemático. Em muitas escolas, o ensino da leitura parece seguir o mesmo caminho.

Esse tipo de ensino da leitura acaba por fragmentar o conhecimento, pois não possibilita o desenvolvimento do aluno para efetivamente entender um texto, construindo significados próprios sobre o que lê e sem se cristalizar nas concepções do autor. Assim, o aluno aprende apenas a decifrar um código e não a compreender o texto. De acordo com Kleiman e Moraes (1999, p. 14),

fragmenta-se o texto para que se aprenda a perceber o todo, procura-se fazer com que o aluno responda somente ao que está previsto na leitura do professor ou do autor do livro didático e exige-se um leitor crítico e participativo. O aluno escreve textos de opinião sem ter formado uma opinião; faz uma 'interpretação livre', já cerceado, sem liberdade e, muitas vezes, sem leitura. Ele lê sem entendimento, interpreta sem ter lido e realiza atividades sem nenhuma função na sua realidade sociocultural.

Muitas atividades escolares de leitura não a incorporam como prática social e por isso são tarefas que possuem apenas o objetivo de preparar o aluno para que posteriormente, em algum momento de sua vida fora da escola, possa realizar atividades na qual a leitura é uma prática social. Nessa perspectiva, Kleiman e Moraes (idem, p. 56) apontam que nessas atividades escolares o estudante

decifra para aprender a compreender, oraliza o texto para aprender silenciosamente; fragmenta, corta, destrinça em múltiplos pedaços para achar um tema ou uma idéia

central, para construir um sentido; tem que ler o texto adotado pelo professor para desenvolver o gosto individual pela leitura e a relação estética, de prazer e intimidade com o texto; faz uma interpretação do professor ou do livro didático; interpreta sem ter lido.

Essas autoras também criticam as práticas de leitura uniforme, nas quais o professor não leva em consideração o nível de familiaridade do aluno com a leitura e a escrita. Os alunos acabam por realizar as mesmas tarefas e é exigido que eles o façam em um tempo comum a todos.

Assim sendo, essas práticas escolares formam um aluno que terá grandes dificuldades em relacionar as diferentes áreas do conhecimento e em ler as entrelinhas de um texto para que possa realmente compreendê-lo.

Machado (2001, p. 15) também alerta para a fragmentação do conhecimento que está posto em muitas instituições escolares:

[...] mesmo no tempo em que se dizia que as pessoas iam à escola para aprender a “ler, escrever e contar”, o ensino de Matemática e o da Língua Materna nunca se articularam para uma ação conjunta, nunca explicitaram senão relações triviais de interdependência. É como se as duas disciplinas, apesar da longa convivência sob o mesmo teto – a escola –, permanecessem estranhas uma à outra, cada uma tentando realizar sua tarefa isoladamente ou restringindo ao mínimo as possibilidades de interações intencionais.

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 e ocasiona uma excessiva especialização dos conhecimentos, não considerando as experiências de vida dos alunos e negando as possíveis relações delas com os saberes escolares.

### **3. Literatura infantil e matemática: o aluno enquanto sujeito do processo educativo e a formação de leitores fluentes e conhecedores dos conteúdos matemáticos**

#### **3.1 A impregnação entre Língua Materna e Matemática**

Existem vários caminhos metodológicos de ensino que podemos destacar como alternativos à excessiva fragmentação do conhecimento escolar e às formas de ensino que supervalorizam o conhecimento científico negando as construções e (re)elaborações realizadas pelos alunos. Nesta pesquisa, defendemos que a articulação entre literatura e matemática configura-se como um desses caminhos.

Sendo assim, neste capítulo apresentamos a impregnação existente entre língua materna e matemática e as potencialidades de desenvolver situações de ensino e de aprendizagem em contextos que abordam conjuntamente livros infantis e conteúdos matemáticos.

Em um primeiro momento, apontamos que 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 ocorrida antes do ingresso no ensino formal, esses dois sistemas não são encontrados de forma dissociada, isto é, são dimensões interligadas.

Especificamente sobre a conexão entre ambos, Machado (2001, p. 15) afirma que “há um razoável consenso com relação ao fato de que ninguém pode prescindir completamente da Matemática e, sem ela, é como se a alfabetização não se tivesse completado”.

Ao abordar o ensino da matemática e a relação dessa área do conhecimento com a língua materna, aponto que, via de regra, a escola negligencia a existência dessa conexão, 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.

Granel (1995, p. 258) assinala que muitas vezes "a matemática aparece como algo denso e enigmático até mesmo para pessoas cultas e instruídas". De acordo com a autora, essa dificuldade que muitas pessoas encontram ao lidar com o conhecimento matemático é conseqüência de esse tipo de saber possuir um grande caráter de abstração e do fato de que a linguagem matemática possui determinada especificidade ao representar e interpretar a realidade. A autora destaca que o conhecimento matemático implica uma linguagem específica, formalizada, com grau alto de generalização e que manipula símbolos, sinais escritos, seguindo regras determinadas.

Apesar dessa característica estritamente formal da linguagem matemática, é possível atribuir significados a esses sinais manipulados, isto é, existe a possibilidade de articular os símbolos matemáticos a eventos reais. Assim, podem-se "associar os símbolos matemáticos às situações reais e torná-los úteis para, entre outras coisas, resolver problemas" (idem, p. 264).

Nesse contexto, Dalcin (2002) assinala um novo discurso da linguagem matemática que não se limita à abstração e ao rigor excessivo, pois defende que

para que o aluno domine as notações, regras, simbologias e representações da Matemática, é necessário que ele construa significados que justifiquem a sua utilização [...] Nesse sentido, torna-se fundamental a busca por textos diferenciados dos matemáticos, mas com eles diretamente relacionados. (p. 50).

Tendo em vista a afirmação da autora quanto à necessidade de relacionar símbolos matemáticos, palavras e imagens, é importante destacar que a linguagem matemática pode ser oral, escrita, pictórica e gráfica. Entretanto, de acordo com Machado (2001), as linguagens formais não possuem uma oralidade própria.

É nesse cenário que o autor aponta uma possível relação entre a Matemática e a Língua Materna. Na realidade, ele considera que essas duas áreas do conhecimento possuem uma impregnação mútua que deve ser explorada pelo ensino. Na sua concepção, a língua, enquanto instrumento social, pode assumir as funções de comunicação e/ou expressão – para que ocorra a expressão, é essencial que haja comunicação. Desse modo, existe um “amalgama comunicação-expressão” e o fundamental não é definir qual função a língua deve assumir, mas sim ter a consciência de que ela possibilita a descrição e a compreensão da realidade, pois tanto a língua oral quanto a escrita não são apenas códigos, mas sim sistemas de representação do mundo. É importante destacar que segundo esse autor a língua oral e a escrita “não são

dois sistemas alternativos, mas um só sistema que se erige a partir das relações de troca e interdependência entre as duas vertentes (idem, p. 95)".

Assim, para o autor, como a língua materna não é um mero código de transcrição, a matemática também não pode ser vista desse modo, mas sim como "sistema de representação original", pois essa linguagem não se restringe ao uso de técnicas que ensinam como operar com símbolos.

Nesse contexto, existe uma "mescla simbólica" entre a língua materna e a matemática. Por exemplo, a idéia de ordem se desenvolve na ordenação das letras do alfabeto e nas seriações dos números. O relógio e o calendário implicam o uso costumeiro de termos como "são 8 e meia", "hoje é dia 10" (ibidem p. 97). Também são de uso comum as expressões como "sair pela tangente", "ver de outro ângulo", "dar as coordenadas", "retidão de caráter", "possibilidades infinitas", "no meio do caminho" (ibidem, p. 97-98), entre outras. Esses exemplos demonstram efetivamente essa "mescla simbólica" evidenciando a impregnação existente entre dois dos sistemas de representação da realidade – língua materna e linguagem matemática.

Ter a consciência desse uso de "termos anfíbios" é de extrema importância para o ensino, uma vez que a relação de troca que existe entre a matemática e a língua materna não deve ser considerada algo sem grande importância, pois, de acordo com Machado (ibidem), essa mescla implica uma relação de troca, de complementaridade.

Essa impregnação existente entre a Matemática e a Língua Materna refere-se ao fato de que "enquanto concebida como uma linguagem formal, a Matemática não comporta a oralidade, caracterizando-se como um sistema simbólico exclusivamente escrito" (ibidem, p. 105), já que nela não é possível ocorrer uma comunicação por via oral independente da escrita. Granger (apud MACHADO, 2001, p. 107) especifica:

[...] 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.

Essa relação de complementaridade entre língua materna e a matemática, bem como a idéia 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, pois

a Língua Materna não pode ser caracterizada apenas como um código, enquanto que a Matemática não pode restringir-se a uma linguagem formal: a aprendizagem de cada uma das disciplinas deve ser considerada com a elaboração de um instrumental para um mapeamento da realidade, como a construção de um sistema de representação. (MACHADO, 2001., p. 127).

Existem várias possibilidades de dispositivos metodológicos que permitem a interação do ensino da matemática com o da língua materna.

Uma dessas possibilidades refere-se ao fato de a linguagem e o simbolismo matemático não aparecerem de modo explícito nas experiências de vida extra-escolar das crianças – exceto os símbolos numéricos –, diferentemente do que ocorre com a língua materna. Nesse caso, o professor deve apresentar aos alunos situações em que essa linguagem matemática e seus símbolos sejam importantes e úteis.

Outra situação a que o professor deve ficar atento é o fenômeno relativo à impregnação, pois segundo Machado (idem) é tão freqüente o fato de a matemática recorrer à língua materna para encontrar uma expressão viável que a impregnação existente é pouco notada, embora, conforme o exposto, ela possua um caráter essencial. Cabe assim ao professor alertar os alunos dessa impregnação destacando os diferentes significados que o mesmo termo pode ter na língua materna e na matemática.

Além disso, também é necessário que o professor forneça aos alunos situações nas quais seja fundamental que ocorra a relação entre a matemática e a língua materna, ou seja, desenvolver atividades nas quais os alunos lêem, escrevem, falam e ouvem sobre matemática (GAILEY, 1993).

Do mesmo modo, Kliman e Richards (1992) destacam a importância de o professor desenvolver um ambiente de "comunicação matemática", pois situações em que o aluno expressa e/ou comunica uma idéia ou conceito matemático gerando discussões sobre o conhecimento matemático auxilia-o na compreensão desses saberes.

Portanto, se faz necessário que o docente desenvolva atividades que exijam interpretação e comunicação, pois "ajudarão os alunos a esclarecer, refinar e organizar seus pensamentos, melhorar na interpretação, na abordagem e na solução de problemas matemáticos e desenvolver uma melhor significação para a linguagem matemática" (SMOLE, 2000, p. 70).

Um outro aspecto a ser apontado diz respeito às concepções de Machado (2001) ao assinalar que para o entendimento dos conceitos matemáticos é importante a

compreensão da linguagem matemática. No estudo de Silva e Rêgo (2006), esse papel da linguagem matemática na formação de conceitos é evidenciado, pois mostra que os estudantes verbalizavam seus pensamentos e idéias sobre os conceitos que seriam aprendidos apenas quando os pesquisadores realizavam uma ação intencional com o objetivo de que eles se expressassem e a partir disso constatou-se que

os alunos claramente apoiavam-se em seus conhecimentos anteriores, buscando compreender e res[s]ignificar o novo conhecimento a ser adquirido. Nesse sentido, a linguagem passa [a] ter uma importância considerável para a formação e compreensão dos conceitos matemáticos (SILVA; RÊGO, 2006, p. 228).

Com base no exposto, destaco nesta investigação que a articulação entre literatura infantil 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 utilidade da linguagem e 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 compreendem o que lêem.

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 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.

De acordo com Solé (1998, p. 24),

para ler é necessário dominar as habilidades de decodificação e aprender as distintas estratégias que levam à compreensão [...] Também se supõe que o leitor seja um processador ativo do texto, e que a leitura seja um processo constante de emissão e verificação de hipóteses que levam à construção da compreensão do texto e do controle desta compreensão – de comprovação de que a compreensão realmente ocorre.

Na presente pesquisa, concordo com a idéia de que o ato de ler pode ser um movimento dinâmico de construção de significados e de compreensão. Compreensão daquilo que está escrito, de diferentes perspectivas da realidade, de si mesmo e do outro, permitindo a criação de hipóteses e reflexões acerca dos conhecimentos que se apresentam no texto.

Solé (idem) considera que a leitura engloba a interação texto-leitor e que nessa interação estão presentes vários aspectos, tais como: os objetivos que guiam a leitura; a construção de significados do texto por parte do leitor; a compreensão do texto, entre outros. Segundo a autora, o leitor estabelece metas para sua leitura, ou seja, ele irá ler para alcançar uma finalidade e esses objetivos guiarão sua interpretação do texto.

Nesse ato de ler, o leitor recorre a seus conhecimentos prévios e a partir deles, juntamente com os significados propostos pelo texto, irá construir seus próprios significados.

De acordo com Bordini e Aguiar (1993), o ato de ler pode ser comparado a imagens que são construídas a partir do momento em que estabelecem relações de conexão, complementaridade e mudanças. São construções embasadas “nas pistas verbais fornecidas pelo escritor e nos conteúdos de sua consciência, não só intelectuais, mas também emocionais e volitivos que sua experiência vital determinou” (BORDINI; AGUIAR, 1993, p. 17). Assim, a prática da leitura se liga à memória do leitor e à cultura na qual ele se insere.

Ler não é uma ação neutra, como apontam Britto e Abreu (2003). O leitor concebe opiniões próprias sobre o texto, que podem concordar ou não com o autor, pois “no contato de um leitor com um texto estão envolvidas questões culturais, políticas, históricas e sociais” (idem, p. 118). Além dessas questões assinaladas pelos autores, o elemento da afetividade também engloba o ato de ler.

Nessa dinâmica proporcionada pelo ato de ler, de retomar o que está na memória e de estabelecer finalidades para a leitura, ocorre a produção de significados ao texto. Ou seja, essa construção e constituição de significados se ligam intrinsecamente aos dados culturais, às informações, conhecimentos e fatos a que o leitor recorre durante a prática da leitura, bem como aos objetivos que ele propõe. Tais significados sofrem modificações a cada leitura; podem ser pequenas ou grandes modificações, mas o certo é que elas ocorrem.

Também é importante destacar que, para o leitor iniciante ter sucesso na construção de significados, além de ele utilizar seus conhecimentos prévios, é necessário que o texto possua certa estrutura lógica e coerente do conteúdo, afinal, "se o texto estiver bem

escrito e o leitor possuir um conhecimento adequado do mesmo, terá muitas possibilidades de poder atribuir-lhe significado" (SOLÉ, 1998, p. 103).

Ao estabelecer objetivos e construir significados, o leitor interage com o texto e o compreende, sendo que "nessa compreensão intervêm tanto o texto, sua forma e conteúdo, como o leitor, suas expectativas e conhecimentos prévios" (idem, p. 23).

Solé (ibidem) enfatiza que uma efetiva compreensão do texto exige que o leitor realize previsões sobre as principais idéias do mesmo e para tanto seus saberes anteriores e objetivos que estabelece para a leitura são fundamentais. Assim, a leitura implica um "processo de emissão e verificação de previsões que levam à construção e compreensão do texto" (p. 116).

Em suma, na perspectiva dessa autora 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.

Portanto, a prática da leitura pode não se limitar à decodificação de sinais gráficos e fonemas. Ainda de acordo com Solé (ibidem, p. 44), a compreensão refere-se a um "processo de construção de significados sobre o texto", o qual exige um leitor ativo e não passivo, uma vez que ele não irá meramente reproduzir o conhecimento presente no texto.

É por meio da compreensão da leitura que o leitor torna-se capaz de se apropriar 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 lingüístico, é fundamental que a escola concretize práticas de formação de alunos leitores.

De acordo com Smole e Diniz (2001, p. 69):

Um dos diversos desafios a serem enfrentados pela escola é o de fazer com que alunos sejam leitores fluentes, pois grande parte das informações de que necessitamos para viver em sociedade e construir conhecimentos são encontradas na forma escrita.

Entre as diversas metas a ser perseguidas pela escola fundamental, deve merecer atenção especial que os alunos aprendam progressivamente a utilizar a leitura para buscar informação e para aprender, podendo exprimir sua opinião própria sobre o que leram.

Desse modo, a leitura deve ser uma das atividades de destaque nas escolas, sem que isso signifique o estabelecimento de uma hierarquia que negligencia outras atividades. Está claro que "é função da escola formar sujeitos letrados (no sentido pleno da palavra), não apenas sujeitos alfabetizados" (KLEIMAN; MORAES, 1999, p. 91).

Segundo Kleiman (1995, p. 19), letramento é "um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos".

Letramento implica o uso das práticas sociais da leitura e da escrita, que são apropriadas pelo sujeito, o que não ocorre quando este sabe apenas ler e escrever, ou seja, quando somente adquire uma técnica de decodificação.

Assim sendo, a escola, enquanto "a mais importante das agências de letramento" (idem, p. 20), não deve apenas alfabetizar os alunos, sendo a alfabetização concebida como uma prática de ensinar um código lingüístico e as relações existentes entre fonemas e sinais gráficos. O letramento, para a autora, envolve também ensinar os diversos usos sociais da leitura e da escrita.

Um sujeito plenamente letrado transita livremente, com familiaridade, entre as diversas práticas sociais de diversas instituições. Ele conhece as práticas de uso da escrita da escola, da mídia, da igreja, do local de trabalho, da repartição pública, enfim, das instituições próprias de uma sociedade tecnológica. Ele é também um sujeito cujos modos de leitura diferem em se tratando do jornal no início do dia, da correspondência que o carteiro trouxe, do formulário que precisa assinar no banco, de uma revista enquanto espera o atendimento do dentista, do romance que lê antes de dormir. (KLEIMAN; MORAES, 1999, p. 96).

Esse sujeito não se limita a decodificar um texto, ou seja, o decodifica, mas interage com ele, estabelecendo finalidades para a leitura, construindo significados, elaborando previsões, realizando inferências, criando hipóteses, tudo a partir de seus conhecimentos prévios, de sua visão de mundo, valores e concepções. Desse modo, um sujeito letrado pode efetivamente compreender o que lê.

A partir da perspectiva de que a escrita e a leitura são práticas sociais e ao criticarem um currículo escolar fragmentado que aborda o conhecimento de modo linear, não estabelecendo relações entre as diferentes áreas de conhecimento e por isso não formando um cidadão crítico e participativo, Kleiman e Moraes (1999) propõem uma integração das disciplinas escolares, sendo a leitura o eixo central dessa articulação, pois, além de ser uma atividade que possibilita a conexão e construção de saberes – o leitor pode relacionar o conhecimento que está presente no texto a outros –, é uma forma de criar condições para que todos os alunos saibam as funções das práticas sociais da leitura e da escrita e que façam uso dessas práticas.

Acreditamos que uma proposta de trabalho escolar que se situe além das preocupações alienantes e individualistas do currículo tradicional e que articule as diferentes áreas do conhecimento pressupõe uma capacidade comum – a leitura –, valor, pré-requisito e, ao mesmo, tempo, objetivo do trabalho coletivo na escola. (Idem, p. 15).

Portanto, as autoras consideram fundamental que a escola desenvolva um projeto que coloque a leitura como uma atividade central. Elas destacam a leitura como eixo central porque a atividade de ler possibilita à escola desenvolver uma de suas funções, a de “fornecer os instrumentos necessários para que ele [o aluno] consiga a compreensão das informações tão complexas do mundo atual, para ele assumir aos poucos o controle de sua aquisição de saber e de sua formação” (ibidem, p. 96). Esse papel da escola é primordial, e o ato de ler, por possibilitar a integração e a construção dos saberes, permite a concretização de tal função.

Em uma perspectiva semelhante, Silva (2007) enfatiza que o processo de aprendizagem da leitura não deve ocorrer apenas durante as aulas, já que todos os agentes educativos (professores, diretores, coordenadores) precisam se responsabilizar por esse processo. Sendo assim, a autora assinala que o desenvolvimento de um trabalho de leitura na escola pode conectar os conteúdos específicos com estratégias de leitura, adequar as práticas de leitura da escola às demandas e características do alunado, mostrar e proporcionar que o estudante perceba os diferentes objetivos da leitura, assim como criar espaços para os professores estudarem e discutirem os aportes teóricos sobre a leitura e socializarem as práticas realizadas em sala de aula.

A partir da perspectiva do letramento, é possível pensar o numeramento, afinal, segundo Mendes (2007), o numeramento pode ser compreendido “como parte do fenômeno do letramento”.

Do mesmo modo que a escrita e a leitura, existe uma série de conhecimentos e competências necessários para a compreensão de situações numéricas, as quais não representam apenas a mera decodificação dos números, mas, além disso, envolvem a compreensão de diversos tipos de relações ligadas ao contexto social em que tais situações se fazem presentes. Além disso, podemos pensar em competências que envolvem não apenas a idéia de quantificação, mas de mediação, ordenação, classificação, tomadas de decisão, etc., que podem apresentar diversos tipos de representações: escrita numérica e alfabética, representações visuais (geométrica e gráficos, por exemplo), representação simbólica, etc. (MENDES, 2007, p. 11)

De acordo com a autora, o numeramento leva em consideração as relações existentes entre a matemática e as práticas sociais e não se desvincula dos aspectos culturais e práticas singulares dos sujeitos, ou seja, no numeramento a matemática formal não é vista como a única forma possível de conhecimento matemático.

Assim, as práticas de numeramento “podem ser entendidas a partir de padrões relacionados a crenças, valores, concepções, papéis e atitudes que constituem os eventos e são por eles constituídos” (idem, p. 25), por isso em muitas práticas de numeramento não perpassa uma racionalidade escolarizada.

Existem práticas de numeramento-letramento imbuídas de práticas escolarizadas – mesmo que ocorram fora da escola – e outras que diferem desse tipo de pensamento. É importante destacar que estas últimas não podem ser menosprezadas simplesmente por não terem um aspecto escolar. Assim como no letramento não devemos supervalorizar a escrita, negligenciando a oralidade como algo inferior, no numeramento o saber matemático formal não deve ser percebido como um saber neutro e superior a outras formas de conhecimento matemático. Esse saber formal é importante, mas não é o único e o sujeito não pode estabelecer uma relação de estrita submissão a ele.

Por isso, é necessário que a escola rompa com a valorização em demasia das práticas de numeramento-letramento escolarizadas e considere os diferentes contextos sociais do uso da leitura, da escrita e do conhecimento matemático, uma vez que o sujeito, ao se relacionar com o conhecimento, não deixa de lado os aspectos culturais do grupo ao qual pertence.

### 3.2 Literatura e matemática: uma conexão possível

A partir de um ensino que conecte a literatura infantil com a matemática, 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, aspectos, idéias, conceitos matemáticos e outras áreas do conhecimento, bem como sobre as diferentes visões de mundo presentes na literatura. Ler é uma atividade que possibilita ao leitor entrar em contato com a realidade, relacionando-se com o mundo, encontrar informações e aumentar os seus conhecimentos.

Destaco que a literatura em específico possui papel de extrema importância para o processo de aprendizagem dos alunos.

Abramovich (1989), ao descrever a sua experiência pessoal com a literatura infantil, corrobora a idéia de que a leitura implica uma ação de compreensão e de formação do sujeito. A autora afirma que o ato de ler é uma das ações que influenciam a formação do pensamento do ser humano, suas idéias, suas concepções, seus desejos, sua visão da realidade. Nesse sentido, por meio da leitura, por meio das idéias que o autor e os personagens expõem, o leitor pode compreender o mundo.

A literatura permite, assim, o contato com várias visões de mundo, com as histórias de diversos povos, diferentes locais, pois "é através duma história que se podem descobrir outros lugares, outros tempos, outros jeitos de agir e de ser, outra ética, outra ótica" (ABRAMOVICH, 1989, p. 17).

É importante destacar que o texto literário contém uma característica específica, que se refere ao imaginário. Conforme Bordini e Aguiar (1993), a literatura possui uma "riqueza polissêmica", o que proporciona o prazer por esse tipo de texto, pois ele se coloca além do cotidiano. Ou seja, esse tipo de texto possui relações indiretas com o mundo real, com o mundo concreto, é um gênero literário que

não precisa apontar para o objeto real de que ele é signo, possuindo, portanto, uma autonomia de significação. Por exemplo, uma história infantil ou um romance criam suas próprias regras comunicativas, estabelecendo um pacto entre autor e leitor, em que a presença do contexto é dispensável. (BORDINI; AGUIAR, 1993, p. 14).

Nesse sentido, o leitor estabelece elos com esse mundo criado, que não possui diretamente um contexto real, preenchendo com seus conhecimentos e experiências as lacunas desse mundo de ficção. Entretanto, justamente por causa desse elemento imaginário que ocasiona o não-delineamento total do mundo criado, haverá muito mais informações no texto literário do que em um não literário.

[...] a obra literária acaba por fornecer ao leitor um universo muito mais carregado de informações, porque o leva a participar ativamente da construção dessas, com isso forçando-o a reexaminar a sua própria visão da realidade concreta. (Idem, p. 15).

Dalcin (2002) e Coelho (1991) também destacam a importância da imaginação presente nos textos literários. Para a primeira, a imaginação possibilita ao ser humano vivenciar experiências que não poderiam ser vividas por completo na realidade, permitindo a “superação de limites” (2002, p. 60). Corroborando essa perspectiva, Coelho assinala que o desenvolvimento da imaginação é importante porque possibilita que o sujeito se identifique, bem como auxilia na resolução de conflitos e a enfrentar momentos e situações difíceis.

“Nesse cenário, assinalo que o mundo criado na literatura, ao invés de possuir caráter alienante ou escapista, tem o poder de conduzir o leitor a (re)pensar a sua própria realidade.

Além disso, é importante destacar que o aspecto imaginário do texto literário contém elementos da realidade, como os valores, as idéias e concepções, sendo assim, ao criar um contexto hipotético, fictício, o autor interage com o mundo concreto e transpõe situações e aspectos da realidade para a história.

Carvalho (s.d., p. 11) também aponta que a literatura traz mensagens referentes à realidade, às visões de mundo, concepções e idéias do ser humano e por isso ela é “indispensável ao homem, pela força de suas mensagens”.

Abaurre (1989), ao escrever o prefácio do livro de Abramovich (1989), igualmente assinala a vitalidade e a essencialidade da literatura, caracterizando-a como “uma atividade vital, que precisa ser, desde cedo, plena de significação” (ABAURRE, apud, ABRAMOVICH, 1989, p. 7).

Ler é, portanto, “um ato fluido, ininterrupto (mas onde tudo pode coexistir, como numa improvisação jazzística), de encantamento e de necessidade vital” (ABRAMOVICH, 1989, p. 14).

Com base nessas considerações sobre a literatura ser necessária e vital ao ser humano, questiono: por que efetivamente a literatura possui essa vitalidade?

Uma resposta global a esse questionamento pode ter como ponto de partida a idéia de que o leitor, ao fornecer sentidos ao texto escrito, pode desenvolver uma posição ativa frente ao mesmo e não ser um mero receptor das idéias do autor. Isto é, a leitura engloba significados, visões de mundo, pensamentos, concepções, sentimentos, informações e por isso o leitor, a partir de uma posição dinâmica e de compreensão, pode apreender diferentes visões da realidade, do outro e de si mesmo, havendo também a possibilidade de as pessoas compartilharem suas visões de mundo.

Acredito que é devido a esse compartilhamento e a essa produção de sentidos que podemos afirmar que a leitura é essencial ao ser humano, pois por meio dela o sujeito, além de conhecer o outro, acaba se conhecendo.

A partir dessas potencialidades da leitura, considerando-a como uma prática social e também tendo em vista o valor positivo da literatura no processo de aprendizagem do aluno, enfatizo que não é suficiente que o aluno leia algum texto somente nas aulas de língua portuguesa nem que o professor desenvolva situações de ensino e aprendizagem que envolvam a leitura apenas nessas aulas. Acreditamos que seja de fundamental importância trabalhar a leitura em todas as disciplinas escolares.

Nesta investigação, abordamos as potencialidades de um ensino que desenvolva um trabalho de leitura juntamente com os conteúdos matemáticos.

É importante frisar que trabalhar literatura e matemática não pressupõe uma simples junção de disciplinas, mas sim uma efetiva conexão que se apresente como um caminho alternativo a um ensino caracterizado pela rigidez da estruturação dos conteúdos e da organização das atividades, desconectado de outras áreas do conhecimento e das experiências de vida dos alunos e que exige um único modo de pensar, negando as elaborações dos alunos.

Enfatizo também que, conforme foi exposto neste capítulo, muitas vezes a escola distancia a linguagem matemática da língua materna, separando-as de tal modo que cria uma grande barreira entre elas. O uso da literatura infantil nas aulas pode contribuir para a diminuição dessa separação feita pela instituição escolar.

O ato de ler e entender a história favorece e potencializa esses processos cognitivos importantes para capacitar a criança a penetrar no estudo da matemática como uma área de conhecimento que exige a compreensão da sua linguagem específica e de

raciocínios próprios para a solução de problemas. (PASSOS; OLIVEIRA, 2007, p. 123).

Levando em consideração o aspecto imaginário da literatura, que permite a criação de novos eventos e a relação deles com outros previamente conhecidos, Dalcin (2002, p. 61-62) afirma que “no ensino e aprendizagem da Matemática, particularmente, a imaginação exerce papel fundamental nos processos de compreensão, reflexão e abstração”.

A mesma autora assinala que colocar os conceitos e idéias matemáticas em um contexto, mesmo que seja uma realidade imaginária, valoriza a “observação, intuição e capacidade de análise e síntese” (p. 65).

Outro elemento presente na literatura importante para desenvolver um trabalho que estabeleça relações entre língua materna, matemática e literatura são as ilustrações dos livros infantis, seja para a compreensão do texto, seja para a compreensão do conhecimento matemático abordado.

Um livro infantil, via de regra, é repleto de ilustrações, imagens que enriquecem a imaginação do leitor e que, no caso da conexão literatura-matemática, podem auxiliá-lo a compreender um conceito ou idéia matemática.

Ao analisar livros paradidáticos de matemática referentes às séries finais do Ensino Fundamental, Dalcin (idem, p. 63) investigou a “proposta de articulação entre a simbologia matemática, as imagens entendidas como ilustrações e o texto escrito” e, ao verificar que essas três dimensões podem estar ou não totalmente articuladas no livro paradidático, criou algumas categorias relativas às imagens e à articulação delas com o texto escrito e/ou com a simbologia matemática: ilustrações imbricadas, os três elementos estão relacionados; ilustrações ornamentais, os três elementos não se articulam; ilustrações de visualização, essas imagens estão articuladas apenas à simbologia matemática; ilustrações de contextualização, as imagens se conectam com o texto escrito complementando-o e auxiliando na interpretação.

De acordo com a autora, o livro paradidático que apresentar articulação entre os três elementos – simbologia matemática, texto escrito e imagem – proporcionará ao leitor maior compreensão do que se lê, inclusive dos conceitos matemáticos abordados na história.

As ilustrações poderão facilitar o processo de compreensão do conteúdo matemático sob vários aspectos, principalmente como meio pelo qual se incentiva a visualização e o processo imaginativo. Porém, é necessário coerência entre o que se está sendo

dito por meio do texto escrito e da simbologia matemática e o que está sendo representado nas imagens [...] (Ibidem, p. 64).

Na sua visão, as ilustrações imbricadas representam a melhor forma de conexão entre os três elementos, uma vez que possibilita grande interação do leitor com o livro. Porém, os outros tipos de imagens também são importantes. As ilustrações de visualização possuem papel relevante para a aprendizagem do aluno porque “desenvolvem algumas habilidades tais como observação, intuição, comparação entre situações[-]problemas e diferentes formas de representação, desenvolvimento de conceitos e propriedades matemáticas, e familiaridade com a linguagem matemática” (ibidem, p. 64). Por outro lado, as ilustrações de contextualização auxiliam no desenvolvimento da imaginação e na capacidade de interpretação do texto escrito.

Com relação à simbologia matemática e ao texto escrito, essas dimensões dificilmente se apresentam de forma desarticulada nos livros paradidáticos:

Geralmente ela é apresentada ou como transcrição direta de linguagens (ou seja, é traduzido para a simbologia matemática o que está sendo dito em palavras escritas) ou a simbologia matemática está inserida nos próprios enunciados em linguagem verbal. (Ibidem, p. 65).

Nesse cenário, também é relevante destacar que, conforme enfatiza Welchman-Tischer (1992), a história não pode ser renegada a um simples contexto para desenvolver conceitos e habilidades matemáticas, afinal, uma história possui características e elementos próprios que possibilitam a realização de um trabalho riquíssimo no qual se relacionam literatura e matemática. Trabalhar literatura infantil e conteúdos matemáticos não significa abordar somente livros paradidáticos da área de matemática, mas também de outras áreas, bem como histórias de contos de fada, fábulas, entre outros.

Portanto, desenvolver um conteúdo matemático que se articule com a literatura infantil poderá resultar em um processo de ensino e de aprendizagem extremamente rico e dinâmico, contribuindo para a formação de bons conhecedores dos conceitos matemáticos e de leitores fluentes que compreendam efetivamente o que lêem sem se limitar à decodificação do código lingüístico.

### **3.3 O que revelam os estudos que abordam práticas de conexão entre literatura infantil e matemática**

Neste item, reúnem-se alguns estudos que investigaram práticas de ensino que desenvolveram conteúdos matemáticos a partir da literatura infantil ou que apontam possíveis situações de ensino e aprendizagem envolvendo essa conexão, destacando assim as potencialidades dessa articulação.

Em seu artigo, Carey (1992) mostra que a literatura infantil pode ser um rico contexto para trabalhar com resolução de problemas. A história infantil permite apontar aos alunos várias questões, explícitas no livro ou criadas pelo professor. Assim, uma pequena parcela da história pode conter uma variedade de conceitos a serem trabalhados pela classe. A autora também afirma que, por causa de os problemas advirem de um contexto diferente dos livros didáticos, os alunos acabam se sentindo mais dispostos a utilizar estratégias variadas que são construídas a partir de seus próprios conhecimentos.

Kliman e Richards (1992) se colocam um pouco além da proposta de Carey e apontam que os alunos podem criar suas próprias “histórias matemáticas” sobre situações que lhes são familiares e envolvem um problema a ser resolvido por idéias matemáticas.

Segundo essas autoras, com a finalidade de auxiliar os alunos a criar essas histórias, o professor pode ler um texto que contenha alguma situação cotidiana envolvida por conhecimentos matemáticos a serem discutidos com os alunos, que posteriormente irão pensar em situações similares. Outras estratégias a serem desenvolvidas pelo professor são: deixar os alunos livres para escolher a temática da história; encorajá-los a utilizar dados qualitativos e quantitativos; criar um ambiente em que todos pensem sobre a matemática; ajudá-los em suas dificuldades quanto à linguagem matemática, criando um ambiente para a comunicação matemática; fazer com que compreendam a importância da resolução de problemas.

Desse modo, pode-se assinalar que a conexão da literatura com a matemática também permite que o aluno resolva problemas matemáticos, desenvolvendo sua capacidade de formular hipóteses e estratégias para solucionar questões matemáticas, bem como a capacidade para construir outros problemas e elaborar histórias matemáticas.

Contudo, acredito 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 a literatura 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) também destaca que essa conexão possibilita a resolução de problemas e, além disso, afirma que para que a criança desenvolva interesse pela matemática é necessário que ela obtenha sucesso ao utilizar suas potencialidades matemáticas, e a literatura pode ser um trampolim para que o aluno adquira interesse por essa área do conhecimento. Assim, os alunos podem aprender matemática diretamente com os livros infantis.

No mesmo texto, Welchman-Tischer relata que existem várias formas de usar a literatura 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. Dessa maneira, realizar situações de ensino e aprendizagem a partir da interação literatura-matemática é um modo de promover atividades que despertem o interesse tanto do professor quanto dos alunos.

Ainda segundo a autora em questão, um livro infantil pode abordar várias atividades que se relacionam com a matemática, como cozinhar, fazer compras, resolver mistérios utilizando um raciocínio lógico etc.

Além disso, o livro infantil permite que o professor apresente aos alunos materiais passíveis de manipulação e recursos visuais, bem como possibilita o engajamento do aluno no "mundo da matemática" a partir do momento em que o livro fornece ao professor espaço para trabalhar com atividades criativas e interessantes, motivando o aluno a se posicionar de modo ativo e criativo frente às idéias e conceitos matemáticos. Assim, o docente pode levar o aluno a construir novas histórias matemáticas, a criar um novo final para o livro abordado nas aulas, a desenvolver um ambiente no qual o próprio aluno interprete as idéias matemáticas envolvidas nas histórias utilizando seus conhecimentos prévios.

Welchman-Tischer (op. cit.) também aponta que trabalhar literatura e matemática propicia o desenvolvimento de atividades que "preparam" o aluno para compreender um conceito ou desenvolver habilidades matemáticas. Trata-se de atividades que

introduzem o aluno nas primeiras noções dos conteúdos matemáticos utilizando materiais manipulativos e atividades exploratórias, sem se prender à terminologia e ao simbolismo formal dos conteúdos, aspectos que serão abordados em outros momentos da vida escolar do aluno.

Nessa perspectiva, a autora assinala que, após os alunos aprenderem de modo não formal conceitos ou habilidades matemáticas, estes devem ser formalizados e analisados. Sendo assim, os livros infantis podem propiciar um ambiente no qual o aluno interprete idéias matemáticas a partir de materiais manipuláveis, use o vocabulário e simbolismo matemático, bem como adquira autonomia para criar exemplos próprios referentes ao conteúdo matemático abordado nas aulas. Os alunos também devem aplicar as habilidades e conceitos matemáticos aprendidos, e então novamente a literatura pode entrar em cena, pois eles podem trabalhar com a resolução de problemas a partir das histórias.

Outro estudo que aponta potencialidades dessa articulação é o de Conaway e Midkiff (1994). Para elas, conectar a literatura infanto-juvenil com a matemática pode proporcionar resultados positivos na aprendizagem dos alunos. Em seu artigo, as autoras descrevem como essa conexão é útil para que os alunos aprendam os conceitos e as relações matemáticas envolvidas no conteúdo de um assunto específico, pois possibilita que estabeleçam determinadas relações concretas entre suas experiências e conceitos abstratos e que desenvolvam a comunicação matemática.

Essa comunicação matemática requer o desenvolvimento de atividades nas quais os alunos poderão falar e escrever sobre o vocabulário, permitindo a familiarização da linguagem matemática.

O estudo de Conaway e Midkiff (1994) abordou especificamente o conteúdo de frações. Elas concluíram que trabalhar com os conceitos de frações juntamente com a literatura fornece aos alunos uma base para que eles compreendam esses conceitos. Ao terem contato com situações que envolvam os conceitos trabalhados, os alunos irão utilizar suas definições pessoais sobre o conteúdo, relacionando-as com as idéias matemáticas formais do mesmo.

Se a literatura permite uma melhor compreensão do conteúdo de frações, pode proporcionar um melhor entendimento de outros conceitos matemáticos e, desse modo, o aluno poderá desenvolver um contato mais ativo com os conhecimentos matemáticos e o uso deles. Isso faz com que haja um avanço na elaboração do pensamento matemático, já que o

trabalho desenvolvido vai além da realização de atividades mecânicas que treinam as habilidades matemáticas do aluno.

Whith e Gary (1994) também apontam que utilizar a literatura infantil para trabalhar conteúdos matemáticos auxilia os alunos em uma melhor compreensão dos mesmos, tendo em vista que por meio dela eles podem relacionar seus próprios interesses e experiências vividas à matemática e, conseqüentemente, entendê-la não como uma linguagem formal distante, mas como uma maneira de pensar sobre a e na realidade em que vivem.

Na perspectiva de Gailey (1993), um trabalho que desenvolve a conexão dos livros infantis com a matemática permite que o aluno fale sobre o conteúdo matemático que é ensinado. Além disso, esse trabalho enriquece a aprendizagem do aluno, uma vez que, ao escutar, ler, escrever e falar sobre idéias e conceitos matemáticos que perpassam uma história infantil, ele está desenvolvendo tanto as habilidades da língua materna quanto as matemáticas.

Outro estudo é o de Silva (2003), que se propôs a investigar as potencialidades da interação da matemática com a literatura infantil frente ao processo de construção do conceito de multiplicação de alunos da 2ª série do Ensino Fundamental. Analisando as aprendizagens dos alunos no decorrer e no término da investigação, constatou-se uma melhora na compreensão deles em relação à linguagem matemática presente nos textos literários e nas situações-problemas, bem como o enriquecimento da compreensão e interpretação dos textos. Vale ressaltar que a compreensão dos textos literários foi fundamental para que os alunos (re)elaborassem os conceitos referentes às idéias de multiplicação. Mesmo que a literatura muitas vezes não aborde de forma explícita nem definida a linguagem e conceitos matemáticos, seus enunciados permitem que a aprendizagem seja direcionada para a compreensão de um conhecimento específico.

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

Nesse cenário, a pesquisa mostrou que desenvolver situações de ensino e aprendizagem que aliem literatura e conteúdos matemáticos

não diminuiria a grandeza da matemática, mas daria um novo sentido à aprendizagem matemática. Que o trabalho com Literatura Infantil ajudaria em vários aspectos da alfabetização matemática, principalmente no tocante ao desenvolvimento da leitura, da escrita, da linguagem matemática e formação de conceitos. (Ibidem, p. 165).

Neuenfeldt (2006) investigou os limites e possibilidades de desenvolver um ensino numa perspectiva interdisciplinar que envolva a conexão entre literatura infantil, matemática e outras áreas do conhecimento. Uma equipe interdisciplinar<sup>12</sup> organizou e implementou várias unidades didáticas em classes de pré-escolas e das séries iniciais.

Alguns resultados dessa pesquisa indicam que a literatura infantil apresenta grandes possibilidades de realizar discussões com os alunos, atividades em grupo e jogos. Além disso, a articulação das diferentes áreas do conhecimento com a literatura permite o desenvolvimento de um ensino que tenha significado para os alunos.

Buscamos contextualizar os conteúdos através de um eixo estrutural: a literatura infantil, para que eles possam ter mais facilmente um significado para o aluno e, desta forma, fujam do exagero formal das disciplinas.

No momento em que proporcionamos o desenvolvimento de noções sobre determinados conteúdos através das atividades, deixamos espaço para que os alunos reinterpretem, avancem, criem variantes nas regras, mediante os seus pontos de vistas.

Dentre as diversas atividades, poderíamos destacar a organização e elaboração de textos, as atividades de desenhos e os jogos. (NEUENFELDT, 2006, p. 155).

Desse modo, o autor destaca que no trabalho com a literatura infantil é possível realizar um ensino interdisciplinar, rompendo com uma “rigidez seqüencial linearmente préestabelecida, na qual se trabalha a matemática separada da língua portuguesa e das outras disciplinas” (idem, p. 143), haja vista que a contextualização da história permite conjugar as áreas do conhecimento.

Carneiro e Passos (2006, 2007) e Souza, Passos e Oliveira (2005) relatam a aplicação de dois livros infantis elaborados na ACIEPE “Histórias Infantis e Matemática nas Séries Iniciais” no ano de 2004<sup>13</sup>, oferecida pelo Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos.

---

<sup>12</sup> Equipe interdisciplinar do grupo de pesquisa INTERNEXUS, da Universidade Federal de Santa Maria, formado por pós-graduandos e acadêmicos de diferentes licenciaturas. Esse grupo desenvolve um projeto – “Ensino de Ciências e Literatura Infantil como possibilidade metodológica: implicações na formação inicial e continuada de professores” – que lida com a elaboração e aplicação de seqüências didáticas que envolvem contextualização, correção conceitual e interdisciplinaridade.

<sup>13</sup> Essa ACIEPE é a mesma à qual me refiro no capítulo “Origens da Pesquisa”. Os livros aplicados para a realização dessas investigações foram: “A divisão do futebol”, de autoria de Reginaldo F. Carneiro, e “Felino

Carneiro e Passos (2006) descrevem como o livro “A divisão do futebol” foi elaborado e aplicado, enfatizando a importância da realização desse tipo de atividade para a aprendizagem do aluno. Diante dessa metodologia de ensino, a professora regente da sala na qual as atividades foram realizadas destacou que o livro infantil pode facilitar a aprendizagem de um conteúdo específico. Em outro estudo sobre a aplicação do mesmo livro, Carneiro e Passos (2007) apontam que integrar matemática e textos literários ocasiona mudanças na dinâmica da sala de aula, sendo um caminho para romper com o desconhecimento matemático e para tornar o processo de aprendizagem mais motivador.

O estudo de Souza, Passos e Oliveira (2005) apresenta a aplicação do livro “Felino em: As tentações da padaria” em aulas de recuperação e reforço de matemática numa escola pública da rede estadual de São Paulo. A investigação mostra que usar a literatura infantil nas aulas contribui para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos na resolução de problemas matemáticos. As autoras destacam que os alunos tiveram uma iniciativa própria para solucionar os problemas propostos, não havendo necessidade de que o professor insistisse para que eles realizassem as atividades.

Souza e Oliveira (2005) realizaram uma outra investigação em outra aplicação do mesmo livro – “Felino em: As tentações da padaria” – e assinalam que o texto literário permite que o aluno utilize situações contextualizadas e cotidianas para resolver os problemas propostos, possibilitando um melhor aprendizado dos conteúdos matemáticos abordados nessas situações e problemas. Além disso, as autoras mencionam que o aspecto lúdico da história infantil incentiva uma participação mais ativa dos alunos, tanto na leitura do livro quanto na realização das atividades matemáticas.

Em um outro estudo (GESTOSO DE SOUZA; OLIVEIRA, 2007), realizamos a análise de uma situação de ensino e aprendizagem tendo como base a fábula “A menina do leite”, de Monteiro Lobato (apud SMOLE et. al., 2004) e englobando conteúdos de diferentes áreas do conhecimento. Nessa investigação, enfatizamos a necessidade de desenvolver atividades escolares com a leitura em todas as disciplinas para que ocorra a efetiva formação de leitores fluentes. Com relação a estabelecer a conexão entre literatura e matemática, assinalamos que atividades desse tipo devem ser desenvolvidas aos poucos com os alunos, que no início estranham essa nova situação escolar que lhes é apresentada.

Esses estudos apontam que desenvolver um ensino que aborde literatura e matemática é uma alternativa metodológica repleta de possibilidades. Contribui para a formação de alunos leitores que se apropriam da leitura enquanto prática social, capazes de utilizar os elementos necessários para que possam compreender um texto, e por meio dessa compreensão eles podem refletir e compartilhar sobre a realidade em que vivem e conhecer a si mesmos e os outros. Contribui ainda na formação de alunos conhecedores da linguagem, conceitos e idéias matemáticas e que sabem utilizar diferentes estratégias para resolver problemas, elaborando e testando hipóteses, e relacionar suas experiências ao saber matemático.

A partir desses estudos, levantamos algumas hipóteses que circundam a presente investigação. A primeira delas refere-se à possibilidade de levar para o contexto da sala de aula pública essa conexão entre os livros infantis e a matemática.

Outra hipótese que indicamos é a expectativa de que essa articulação pode propiciar a construção de relações específicas entre os próprios conteúdos, entre os alunos e o conhecimento e entre a professora regente da sala e essa metodologia de ensino. Relações que provavelmente não podem ser construídas em aulas que compartimentam o saber, que visam o desenvolvimento de atividades mecânicas, não permitindo que o aluno faça elaborações e expresse suas opiniões. Portanto, a partir dessas relações – propiciadas pela referida conexão –, provavelmente os alunos irão interagir de modo particular com os conteúdos desenvolvidos nas aulas, ocorrendo apropriações de saberes e atribuições de sentidos a eles, sendo que estes últimos serão relacionados com um significado coletivo.

Isso posto, assinalo que a presente pesquisa foi desenvolvida em uma sala de 4ª série do Ensino Fundamental. Segundo Oliveira (2001, p. 51),

uma das vantagens da 3ª e da 4ª séries em relação às séries mais avançadas é que nestas classes a heterogeneidade é maior, tanto do ponto de vista de origem étnica, como de nível sócioeconômico e também de rendimento escolar.

Segundo a autora, com base em dados da década de 1990, o sistema de ensino brasileiro é extremamente seletivo e por isso as classes mais avançadas, principalmente as do Ensino Médio, são mais homogêneas do que as das séries iniciais.

Além disso, a 4ª série representa o final de um ciclo – ciclo de 1ª a 4ª série – e as crianças já possuem certa experiência com relação ao papel de aluno. Por isso, essa série pareceu ser mais adequada ao desenvolvimento da pesquisa do que a 1ª ou 2ª série.

## **4. O caminhar da pesquisa e a proposta do estudo**

### **4.1 O caminhar da pesquisa**

Nesta pesquisa, a sala de aula foi a fonte direta de produção dos dados, na qual ocorreu o desenvolvimento de uma seqüência didática com alunos da 4ª série de uma escola estadual situada em um bairro da periferia da cidade de São Carlos – SP.

A escolha dessa sala de aula se deu pela disponibilidade da professora regente em desenvolver situações de ensino e aprendizagem que articulem textos da literatura e conteúdos matemáticos. Essa professora participou em 2006 do curso de formação continuada de professores do estado de São Paulo “Metodologias do Ensino da Leitura em todos os componentes curriculares do Ciclo I do Ensino Fundamental (Ler para Aprender)”, oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo em parceria com a Universidade Federal de São Carlos. Nesse curso, as professoras tiveram contato com diversos livros infantis e realizaram situações de ensino e aprendizagem que envolveram algumas dessas histórias e conteúdos das diferentes disciplinas. Em um segundo momento, elas elaboraram seus próprios livros infantis abrangendo conteúdos matemáticos.

Essa professora aplicou o livro que elaborou nesse curso com seus alunos da 4ª série e eu acompanhei algumas atividades dessa aplicação. Devido aos resultados positivos das aulas, a professora pensou em desenvolver outras situações de ensino e aprendizagem que conectassem literatura infantil e conteúdos matemáticos. A partir do momento em que ela conheceu a proposta do meu trabalho de mestrado, me convidou para realizar a intervenção didática em sua sala. Sendo assim, aceitei o convite.

Com relação à escolha dos conteúdos matemáticos a serem abordados, a professora regente da 4ª série informou que o conteúdo sobre frações não havia sido desenvolvido com a classe e que seria realizado no segundo semestre de 2007.

A partir desse cenário, optou-se pela escolha de dois livros – “O pirulito do pato” e “Doces Frações” –, que possibilitaram a abordagem do conteúdo matemático assinalado pela docente. Esses livros permitiram o desenvolvimento dos conteúdos que

envolvem a noção de fração enquanto subconstruto parte-todo, a comparação entre frações e a equivalência de frações. Tal desenvolvimento se deu pelo trabalho com grandezas contínuas.

Tendo em vista esses dois livros, elaborei o plano de desenvolvimento de uma seqüência didática, sem se tratar, efetivamente, de um plano inflexível, o que significa dizer que eram permitidas revisões, adaptações etc. Desse modo, ministrei a intervenção didática no segundo semestre de 2007, englobando sete encontros com os alunos, com um total de 14 aulas de 50 minutos cada. Posteriormente, foram realizadas entrevistas individuais com os alunos e com a professora regente dessa classe com a finalidade de conhecer um pouco mais os participantes.

Destaco que a sala de aula era composta por 33 alunos, dos quais 13 aceitaram participar da pesquisa, ou seja, eles demonstraram interesse de que suas produções pudessem ser estudadas nesta investigação. Sendo assim, todos os alunos participaram da seqüência didática, mas analisei apenas as 13 crianças que nos autorizaram a isso.

## 4.2 A proposta

Tendo em vista o referencial exposto e considerando que cada aluno interroga e reinterpreta o conhecimento de forma singular, construindo e reconstruindo o conhecimento escolar, enfatizo que a conexão entre literatura e matemática apresenta uma outra maneira de lidar com o saber escolar, diferente daquelas nas quais os saberes são exacerbadamente especializados – não estabelecendo interações das áreas do conhecimento umas com as outras – e diferente daquelas que não incluem relações com as vivências dos alunos e com as situações que ocorrem fora da escola. É uma maneira que se diferencia da concepção de que existe uma única forma de pensar e de que não devem ser fornecidas ao aluno condições para suas elaborações sobre os saberes ou espaço para que ele realize experimentações.

É com base nesse cenário teórico que a pesquisa se desenvolveu, tendo como ponto de partida a seguinte questão: *De que maneiras os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, em um contexto de ensino e aprendizagem que conecte literatura e matemática, se apropriam e se relacionam com os conteúdos escolares e qual a receptividade desses alunos a essa metodologia?*

O conceito de **apropriação** envolve a idéia de Rogoff (1998) de que a

apropriação participatória é uma atividade do sujeito que implica um processo de transformação, pois ao se envolver com uma situação, o sujeito se transforma e se torna capaz de controlar uma atividade futura. É importante destacar que esse processo engloba o aspecto individual e sociocultural do sujeito.

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” (id., p. 125), refere-se a interações face-a-face e lado-a-lado e envolve comunicação implícita, combinações, rotinas entre outros.

Assim, na perspectiva de Rogoff (1998, p. 126)

[...] 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.

Nesse sentido, o conceito de apropriação pressupõe a ação do sujeito de se imbuir de um conhecimento e saber aplicá-lo em outras situações. Deste modo, o sujeito é considerado um ser ativo e mutável e o processo de raciocinar, (re)lembrar, planejar são processos 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 se relacionar com o conhecimento: a relação de exterioridade e de interioridade.

Na primeira, o sujeito se apropria 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**, baseei-me 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 (Idem., p. 160).

Portanto, a atividade 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, a necessidade e o motivo.

O sujeito realiza ações a partir de um motivo, ou seja, se coloca 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 para isso, sejam recursos exteriores (por exemplo, materiais manipulativos) ou interiores (por exemplo, seus conhecimentos prévios relevantes), e assim ocorre uma relação entre o sujeito e o mundo, permitindo 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 à conexão entre literatura e matemática e se coloca em atividade para isso, não fica passivo, mas age frente a essa metodologia proposta e assim irá se apropriar dos conteúdos ensinados, estabelecendo determinada relação com esses conhecimentos.

Dado o contexto apresentado, os objetivos desta pesquisa foram:

- 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 literatura infantil;
- Identificar e analisar a receptividade dos alunos à conexão da matemática com a literatura infantil;
- Identificar e analisar outras aprendizagens dos alunos além do conteúdo matemático formal.

## 4.2. Metodologia e instrumentos metodológicos

A pesquisa realizada possui caráter qualitativo e articulou diversos procedimentos para a coleta de dados.

Bogdan e Biklen (1994) apontam cinco características da pesquisa qualitativa: o ambiente é a fonte direta dos dados e o pesquisador é o principal instrumento; esses dados são descritivos; há grande interesse pelo processo e não simplesmente pelos resultados; a tendência é que a análise dos dados se configure por um processo indutivo; os significados que os participantes atribuem a suas experiências são de grande importância para o pesquisador.

Em uma investigação qualitativa, o local de investigação é o ambiente natural de ocorrência dos eventos, logo, nesta pesquisa investiguei diretamente a sala de aula.

Também é importante que o pesquisador esteja atento a todas as situações, eventos e pessoas que observa quando está em campo, mesmo para aquilo que à primeira vista não teria grande contribuição para o estudo. Assim, é importante utilizar diferentes instrumentos na produção dos dados. Nesta investigação, a seqüência didática foi gravada em vídeo – com câmera fixa e móvel – e posteriormente transcrita. Foram realizadas também anotações em diário de campo e entrevistas com as treze crianças que autorizaram a participação no estudo e com a professora regente da classe. Essa diversidade de instrumentos permite que o pesquisador consiga dirigir sua atenção para os mais diversos fenômenos que englobam o ambiente investigado.

Neste estudo, os dados foram minuciosamente descritivos, pois essa descrição é útil para uma melhor compreensão da questão estudada. Além disso, privilegiei o processo de investigação.

Como quarta característica de um estudo qualitativo, Bogdan e Biklen (1994) destacam a não-existência de uma hipótese fechada e consolidada antes de começar a pesquisa. Com efeito, esta pesquisa foi marcada por uma questão inicial ampla que se afunilou no decorrer da investigação por meio de um rico referencial teórico.

A quinta propriedade desse tipo de investigação diz respeito à importância dada à voz do participante. Porém, com relação a estudos nos quais os sujeitos participantes são crianças, alguns pesquisadores vêem “a criança como incapaz de falar sobre suas próprias

preferências, concepções ou avaliações” (CARVALHO et. al., 2004, p. 291-292). Por outro lado, Silva (1993, p. 78) afirma que as histórias contadas pelas crianças possibilitam a obtenção de “pinceladas do seu mundo”. Em meio a essa controvérsia, destaco que as crianças que participaram desta pesquisa possuíram um papel ativo, pois a realidade investigada não contém somente a perspectiva da pesquisadora, ela também é apresentada pela visão dos participantes.

Na certeza de que a pesquisa qualitativa torna possível a produção dos dados por meio de diversos procedimentos metodológicos, foram utilizadas as seguintes técnicas e instrumentos:

- Desenvolvimento de uma seqüência didática, em uma sala de 4ª série do Ensino Fundamental em uma escola da rede estadual de São Carlos, SP, que articulou matemática e literatura infantil a partir dos livros “O Pirulito do Pato” e “Doces Frações”, sendo que uma das atividades desenvolvidas se constituiu de um questionamento que deveria ser respondido após a leitura do livro “O Pirulito do Pato” e que assumiu caráter de avaliação diagnóstica: “Você sabe o que significa um terço? Escreva com suas palavras ou faça um desenho”;
- Gravação da intervenção em vídeo. A filmadora era fixa nos momentos de explicar para a sala 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, ou seja, os alunos eram filmados ao desenvolverem as atividades propostas e eram questionados acerca de suas elaborações e procedimentos utilizados, assim, suas explicações e respostas foram gravadas em vídeo;
- Os alunos preencheram dois formulários completando a seguinte frase: “Nessas aulas eu aprendi...”. No segundo formulário, também deveriam completar: “Isso é importante para...”. Esse procedimento foi adaptado de Oliveira (2001);
- Cartas escritas pelos alunos, nas quais descreveram brevemente as aulas desenvolvidas, os conteúdos abordados – matemáticos e outros – e relataram suas perspectivas sobre o método utilizado;
- Histórias criadas pelos alunos, com a exigência de que algumas das idéias matemáticas aprendidas nas aulas estivessem presentes nas narrativas;

- Entrevistas de caracterização, a partir de roteiro semi-estruturado com os alunos e com a professora regente.

É importante destacar que a pesquisa se submeteu à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar<sup>14</sup> e que para tal contei com o consentimento da direção da escola, da professora e dos pais ou responsáveis legais pelos alunos.

A observação e a filmagem da intervenção didática centraram-se nos seguintes aspectos:

- A receptividade dos alunos com a situação escolar, proposta e desenvolvida pela seqüência didática;
- O processo de aprendizagem e os procedimentos usados pelos alunos para as resoluções das tarefas matemáticas. Esse processo de aprendizagem foi analisado e também se investigaram quais elementos da literatura infantil foram importantes para a aprendizagem matemática dos alunos.

As gravações em vídeo da intervenção foram transcritas, assim como as gravações dos questionamentos feitos aos alunos nos momentos em que realizaram as atividades. Esses questionamentos 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 referentes a esses momentos da intervenção didática e o preenchimento dos dois formulários possibilitaram a verificação e análise das aprendizagens dos alunos nessas aulas.

Além disso, houve momentos de conversas com os alunos acerca de suas perspectivas sobre as aulas, sobre os livros e materiais utilizados, sobre as atividades realizadas. Tais conversas ocorreram em várias ocasiões: quando as crianças aguardavam para entrar na sala, quando terminavam de realizar uma atividade e durante a entrevista para a caracterização dos alunos.

Na pesquisa de Oliveira (2004), fica claro que as falas das crianças mostram uma parcela de seu mundo individual, um espaço ao qual muitas vezes o adulto não tem acesso. De acordo com a autora, as crianças imediatamente “ocuparam a cena principal da pesquisa, seja pela riqueza dos dados coletados e pela grande disponibilidade de participação” (OLIVEIRA, 2004, p. 50). A pesquisadora alerta que é preciso ter o cuidado para não fechar

---

<sup>14</sup> Protocolo de submissão do projeto: CAAE 1707.0.000.135-07. Parecer de aprovação: nº 224/2007. Vide anexo.

as questões, impedindo as livres explicações das crianças; em alguns momentos, é necessário um direcionamento, mas este deve ser realizado com muita cautela.

Carvalho et al. (2004) destacam as potencialidades, os limites e os riscos das entrevistas com crianças. Um ponto muito importante assinalado pelas autoras é que há grande “disponibilidade e motivação da criança para esse tipo de instrumento de coleta, desde que condições favoráveis de interação sejam oferecidas” (idem., p. 299).

Nesse sentido, as autoras destacam que o entrevistador deve construir “um *rapport* com as crianças e adequar sua linguagem e atitudes às características dos entrevistados” (ibidem p. 299). Possuir certa familiaridade com as crianças que serão entrevistadas também é importante para que elas tenham maior receptividade. Assim, os momentos em que acompanhei a realização das atividades da professora regente sobre o livro que elaborou no curso “Metodologias do Ensino da Leitura em todos os componentes curriculares do Ciclo I do Ensino Fundamental (Ler para Aprender)” foram importantes para que eu conhecesse os alunos e vice-versa antes mesmo de realizar a intervenção.

Quanto ao uso de cartas escritas pelos alunos como instrumento, baseio-me na perspectiva de Smole (2001, p. 29) de que a “produção de textos nas aulas de matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo”.

Santos (2005) destaca a importância de o professor trabalhar com a escrita nas aulas de matemática. Segundo ela, existem várias formas de desenvolver um trabalho nessa perspectiva, por exemplo, a escrita de pequenos textos, como a biografia matemática, questões de abertura e fechamentos das aulas, além da elaboração de mapas conceituais e de diários.

Ainda de acordo com a autora, a elaboração de cartas possui uma função semelhante às questões de fechamento das aulas – exemplos: “qual foi o conceito mais importante desta aula? Qual foi minha principal dúvida nesta aula?” (idem, p. 130). Esses dois tipos de atividade possibilitam que o aluno reflita sobre os acontecimentos e conteúdos abordados nas aulas, pois “ao ser convidado a pensar sobre o que aconteceu na aula, o aluno é levado a uma pequena reflexão, envolvendo-se mais ativamente no seu processo cotidiano de aprendizagem” (ibidem, p. 130-131). A partir dessas escritas, o professor pode ter um retorno das aulas e repensar os aspectos positivos e negativos das mesmas.

Além disso, as cartas possuem uma linguagem mais simples e cotidiana, o que talvez permita que o aluno tenha mais autonomia e liberdade para escrever. A autora também aponta que a escrita das cartas "possibilita ainda que aflorem afetividade e humor, em geral pouco comuns em trabalhos escolares de Matemática" (ibidem, p. 131).

Na presente investigação, ao elaborarem as cartas, os alunos deveriam informar o ocorrido na intervenção, descrevendo os conteúdos abordados e a forma como foram desenvolvidos e relatando também seus pontos de vista sobre as aulas. Foi proposto que eles escolhessem um destinatário – colegas de outras classes, pais, parentes, direção da escola, entre outros. Smole (2001) afirma que, quando um aluno produz um texto cujo destinatário não é o professor, ele tende a despende maior cautela com a escrita, atentando para a linguagem e para os detalhes das informações relatadas.

É importante destacar que, conforme se observa nos trabalhos de Smole (idem), os alunos conseguem realizar essas produções escritas. É fato que algumas produções acabam por ter mais dados do que outras, porém, tais escritas se constituíram como uma rica fonte para a produção dos dados, pois demonstraram as interações e a receptividade dos alunos frente à situação escolar e às histórias dos livros, além de apresentarem algumas de suas aprendizagens matemáticas.

As histórias elaboradas pelos alunos também permitem conhecer aspectos do modo como eles interagiram com as narrativas e com o conhecimento escolar.

Posteriormente à realização da intervenção didática, foram realizadas entrevistas para a caracterização dos alunos participantes da investigação e da professora regente, com o intuito de conhecer melhor ambas as partes, sujeitos centrais e ativos do processo educativo.

#### **4.2.1 O processo de ensino: a intervenção didática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os livros didáticos e algumas pesquisas acadêmicas podem nortear o professor acerca dos conteúdos que devem ser abordados em cada série. Nesse sentido, nesta investigação, consultei os PCN de Matemática, seis livros didáticos e alguns estudos que abordam o conteúdo sobre fração, com a finalidade

de obter uma diretriz daquilo que é esperado que os alunos de 4ª série do Ensino Fundamental aprendam sobre frações.

De acordo com os PCN de Matemática, no segundo ciclo do Ensino Fundamental, isto é, nas 3ª e 4ª séries, os alunos ampliam

conceitos já trabalhados no ciclo anterior (como o de número natural, adição, medida, etc.), estabelecem relações que os aproxima[m] de novos conceitos (como o de número racional, por exemplo), aperfeiçoam procedimentos conhecidos (contagem, medições) e constroem novos (cálculos envolvendo proporcionalidade, por exemplo). (BRASIL, 1997, p. 57).

Com relação aos números racionais, esse documento assinala que podem ser desenvolvidos conteúdos que envolvam os subconstrutos quociente, parte-todo e razão, bem como a representação fracionária e decimal dos números racionais.

Onuchic e Botta (1997) apontam as idéias de Kieran e destacam que para ela existem quatro subconstrutos básicos acerca dos números racionais: parte-todo (medida), quociente, razão e operador.

Nacarato et al. (2004) enfatizam as idéias de Behr et al., que redefinem esses subconstrutos em: parte-todo e medida; quociente; razão; operador; coordenada linear; taxa de número racional; decimal de um número racional.

O subconstruto parte-todo, que também se relaciona com a idéia de medida, refere-se a um todo repartido em determinadas partes equivalentes. A divisão implica "medir a área de uma região ao parti-la e cobri-la com unidades de um tamanho apropriado (formas congruentes ou não de mesma área)" (ONUCHIC; BOTTA, 1997, p. 6).

O número racional enquanto quociente engloba uma determinada quantidade de objetos que serão repartidos igualmente em grupos e é representado na forma  $a/b$ , ou seja, "a" dividido por "b". O subconstruto razão implica uma comparação multiplicativa entre duas quantidades que possuam a mesma medida. Enquanto operador, o número racional refere-se a uma transformação e à idéia de amplia-encolhe.

Segundo Nacarato et al. (2004), Behr et al. apontam que o subconstruto coordenada linear refere-se aos números racionais enquanto pontos sobre uma reta numérica e que o subconstruto decimal mostra a relação existente entre os elementos que envolvem o número racional em sua representação decimal e esse sistema de numeração.

Outro possível subconstruto seria a probabilidade, que constitui “uma comparação entre chances favoráveis ou necessárias e as chances possíveis” (ROMANATTO, apud NACARATO et al., 2004, p. 58).

Conforme foi exposto acima, os PCN de Matemática sugerem o trabalho com os subconstrutos quociente, parte-todo e razão e propõem que o aluno, ao término do segundo ciclo: compreenda o significado do número racional e suas representações fracionária e decimal; interprete e produza escritas numéricas decimais; resolva problemas que englobem operações com números naturais e racionais, com maior ênfase nos naturais.

De acordo com esse documento, para esse ciclo os conteúdos que envolvem frações são:

- Leitura, escrita, comparação e ordenação de representações fracionárias de uso freqüente;
- Reconhecimento de que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária;
- Identificação e produção de frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas;
- Exploração dos diferentes significados das frações em situações-problemas: parte-todo, quociente e razão;
- Observação de que os números racionais podem ser expressos na forma fracionária;
- Relação entre representações fracionária e decimal de um mesmo número racional (BRASIL, 1997, p. 59).

Os livros didáticos também nos auxiliam a compreender quais conteúdos matemáticos que envolvem frações devem ser abordados na 4ª série do Ensino Fundamental. Ao cursar a disciplina Pesquisa em Metodologia de Ensino 1: Ensino de Ciências e Matemática, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar no ano de 2006, realizei um trabalho no qual investiguei como seis livros didáticos de matemática da 4ª série abordavam e apresentavam situações-problemas sobre frações. Os livros analisados nesse trabalho foram: **Vivência e Construção**, de Luiz Roberto Dante; **A Escola é Nossa**, de Sérgio Dantas, Fábio Vieira, Jackson Ribeiro, Karina Pessoa e Leonel Favalli; **Matemática para Todos**, de autoria de Luiz Márcio Imenes, Marcelo Lellis e Estela Milani; **Caminhar e Crescer**, de Jacqueline Garcia e Márcio Dantas; **Coleção Recr(i)e ação**, de Márcio Magnuson Júnior e Hely Loureiro Paschoalick; **Matemática do Cotidiano e suas Conexões**, de Antonio José Lopes Bigode e Joaquim Gimenez.

Na realização desse trabalho final da disciplina, fiz um levantamento dos conteúdos que envolviam frações e os tipos de atividades que esses livros propunham.

De modo geral, os seis livros didáticos propõem que na 4ª série do Ensino Fundamental o professor desenvolva os seguintes conteúdos: fração de um número inteiro; a idéia de fração enquanto parte-todo; a fração enquanto subconstruto; coordenada linear; frações de uma quantidade; números na forma mista; frações equivalentes; comparação de frações; adição, subtração, multiplicação e divisão de frações; medidas representadas por frações e probabilidade. As grandezas trabalhadas devem ser contínuas e discretas.

Via de regra, as atividades propostas por esses livros didáticos são:

- Representar determinada fração por meio de desenhos como pizzas, bolos, entre outros;
- Escrever o nome das frações;
- Verificar a correspondência entre uma medida (que pode ser de massa, tempo, distância etc.) e sua representação fracionária;
- Associar um número fracionário à representação correspondente a determinada quantidade discreta;
- Escrever as frações correspondentes das partes pintadas de determinadas figuras geométricas;
- Efetuar cálculos (adição, multiplicação, subtração e divisão), sendo que um livro sugere a realização de cálculo mental;
- Resolução de problemas matemáticos;
- Indicar, na reta numérica, as frações e os números mistos;
- Verificar se uma fração é própria ou imprópria;
- Comparar frações (maior ou menor);
- Escrever determinadas frações e a forma decimal correspondente.

Além dessas fontes para consulta dos conteúdos – referentes a frações – que devem ser abordados na 4ª série, examinei duas pesquisas: Romanatto (1997) e Nacarato et al. (2004). O primeiro enfatiza que:

O ensino de frações nas séries iniciais do 1º grau deve ajudar os alunos a compreenderem esse conceito, a explorarem as suas relações e a construir noções de ordem e equivalência. Dado que as investigações sugerem que as crianças constroem essas idéias lentamente, é importante que usemos materiais manipuláveis,

modelos e situações do mundo real em conjunção com esforços progressivos para descreverem as suas experiências de aprendizagem, por meio da linguagem oral e de símbolos. (ROMANATTO, 1997, p. 120).

O autor também assinala que a representação formal dos números fracionários deve ser apresentada aos alunos quando eles "desenvolverem as noções e a linguagem oral que tornam os símbolos significativos" (idem, p. 122). Além disso, ele destaca a importância de usar materiais manipuláveis ao trabalhar com a idéia de equivalência de fração e de comparação de frações, assim como o uso de situações-problemas.

Segundo Behr et al. (apud NACARATO et al., 2004, p. 54), a compreensão do significado subconstruto parte-todo é essencial para entender o conceito de número racional, pois "todos os outros subconstrutos têm neste o seu ponto de partida". Romanatto (1997) também enfatiza a importância desse subconstruto para que o aluno compreenda os conceitos de fração e números decimais e destaca que as grandezas a serem trabalhadas devem ser discretas e contínuas.

Nesse cenário, escolhi trabalhar com o subconstruto parte-todo. Foram utilizadas grandezas contínuas, pois os dois livros – "O Pirulito do Pato" e "Doces Frações" – englobam esse tipo de grandeza. Tenho ciência de que seria possível abordar quantidades discretas em situações-problemas elaboradas a partir das narrativas, mas ao apresentar a proposta da intervenção – que englobava apenas quantidades contínuas – para a professora regente da 4ª série e questioná-la se eu também deveria abordar as grandezas discretas, ela se propôs a abordar essas grandezas logo após a realização da intervenção didática desta investigação. Assim, os conteúdos matemáticos desenvolvidos na seqüência didática realizada pela presente pesquisa 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, utilizei círculos de papel sulfite na realização das atividades. Esses círculos representavam o pirulito e as tortas presentes nas narrativas. Destaco que as ilustrações das histórias também foram importantes para as aprendizagens dos alunos<sup>15</sup>.

Sendo assim, em um primeiro momento elaborei o plano de intervenção, que posteriormente foi analisado e aprovado pela professora regente, com o intuito de que as

---

<sup>15</sup> Uma discussão mais detalhada sobre esse aspecto será apresentada na análise dos dados.

atividades não estivessem aquém nem além das capacidades dos alunos e que fossem coerentes com o plano de ensino dessa Unidade Escolar para a 4ª série.

Para a escolha dos livros, utilizei alguns critérios. Coelho (1991) refere-se à importância da contação de histórias no desenvolvimento pessoal e intelectual do aluno, sendo que a leitura e o contar para o prazer não podem ser descartados. Apesar de o foco dessa autora ser a contação e o momento de lazer, ela aponta alguns elementos importantes, como os critérios para a escolha das histórias a serem apresentadas aos alunos e sugestões de como o professor deve conduzir uma conversa antes e outra depois da narração da história. Por conseguinte, alguns desses elementos foram levados em consideração para a elaboração e condução da intervenção didática.

Com relação à escolha da história, Coelho (idem, p. 13) assinala que primeiramente deve-se considerar “o ponto de vista literário, o interesse do ouvinte, sua faixa etária, suas condições sócioeconômicas”. Outro ponto é que a história deve possuir riqueza de imaginação para agradar aos alunos. Um outro cuidado é com a linguagem da história, que não deve estar nem além nem aquém da faixa etária dos alunos e não pode ser rebuscada nem vulgar.

Além desses aspectos citados pela autora, também foram levados em consideração os conteúdos matemáticos que poderiam ser desenvolvidos por meio da história, tendo em vista que a idéia era desenvolver conteúdos relacionados a frações.

Houve ainda cautela para não renegar os conteúdos de língua portuguesa e de outras disciplinas e acabar por enfatizar só os conhecimentos matemáticos. Com efeito:

Seja qual for a forma pela qual se leve a literatura infantil para as aulas de matemática, é bom lembrarmos que a impressão fundamental da história não deve ser distorcida por uma ênfase indevida em um aspecto matemático. Também não devemos esquecer que uma exploração do texto literário não deve ser colocada em segundo plano, sob pena de tornar ingênua ou falsa a interpretação e a leitura do texto literário. Após uma leitura, há muito o que discutir, o que analisar, o que fazer para a criança perceber e opinar criticamente. (SMOLE, 2000, p. 76).

Desse modo, algumas estratégias de leitura apontadas por Solé (1998) 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 da mesma. O uso dessas estratégias é importante porque elas proporcionam que o leitor encontre um sentido para ler, permitindo que ele retome

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

Enfatizo que o livro não é utilizado simplesmente como motivação, ou seja, não é lido apenas uma vez com a finalidade de criar um contexto hipotético para desenvolver atividades matemáticas. A relação estabelecida entre leitor e texto possibilita a criação de pensamento e a produção de significados sobre o mesmo, logo, o leitor tem uma posição dinâmica.

É possível, portanto, fazer diferentes releituras do livro, ou seja, o leitor não se cristaliza nas idéias, nos conceitos e nas situações apresentadas pelo autor, podendo ir além, criar diferentes problemas, aprofundar as idéias 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. Nesse processo ativo, professor e aluno interrogam o texto, recorrem às situações vividas pelos personagens e interagem com elas.

Tendo isso em vista, foram realizadas as seguintes atividades na seqüência didática.

### **- O Pirulito do Pato<sup>16</sup>**

O primeiro livro abordado foi O Pirulito do Pato, de autoria de Nilson José Machado. O enredo da história envolve dois irmãos patos, Lino e Dino, que devem dividir um pirulito em partes iguais. Porém, antes de fazê-lo, um amigo vai visitá-los – pato Xato – e eles acabam por dividir o pirulito em três partes iguais, cada pato ficando com um terço do pirulito. Após essa divisão, outro amigo – Zinho – visita os irmãos e eles precisam resolver como poderá ser feita uma nova divisão. Nesse contexto, Lino se prontifica em dividir o seu pedaço do pirulito com o amigo.

Os conteúdos desenvolvidos foram: as características da fração enquanto subconstruto parte-todo; comparação de frações; equivalência de frações; interpretação de texto; elaboração de antecipações coerentes com uma história; identificação dos personagens, do conflito e da solução presentes na história.

Os principais objetivos dessas aulas foram que os alunos:

---

<sup>16</sup> Em anexo, segue a história na íntegra.

- Aprendessem que uma das idéias relacionadas à fração envolve as partes de um todo, sendo que esse todo deve ser dividido em partes iguais;
- Aprendessem a representação numérica das seguintes frações: um meio; um terço; um quarto; um quinto; um sexto e o que elas significam;
- Comparassem frações, sabendo investigar qual é a maior e qual é a menor e se uma fração é ou não equivalente a outra;
- Realizassem atividades que os auxiliassem a desenvolver habilidades de interpretação de texto;
- Realizassem atividades que os auxiliassem a desenvolver capacidades de antecipação e recapitulação da história.

Os materiais utilizados foram: o livro “O Pirulito do Pato”, folhas com as atividades, folhas de linguagem, círculos de papel sulfite – para cada aluno – e de cartolina – para a pesquisadora – divididos ao meio, em terços, quartos, quintos, sextos e na forma com que o pirulito é repartido na história.

### **Desenvolvimento das aulas:**

#### **1ª aula (Duração: 150 minutos)**

##### **1ª Atividade**

Os alunos sentaram em duplas para o desenvolvimento da atividade.

No início da aula, apresentei aos alunos o livro “O pirulito do pato”, mostrando a capa, o autor, o ilustrador e a editora.

Com o intuito de abordar os conhecimentos e experiências prévias dos alunos e para que eles elaborassem previsões sobre a história, realizei alguns questionamentos. O primeiro, referente ao título: “O que será que o título quer dizer?”. Também houve questionamentos sobre o cenário a partir da ilustração (Figura 1): “Onde vocês acreditam que acontece a história?”. Sobre os personagens: “Quem são os personagens?”. Sobre o enredo: “O que será que vai acontecer na história?”.



Figura 1 – Ilustração da capa do livro “O pirulito do pato”.

Nesse momento, sistematizei em um cartaz as idéias dos alunos. Também foram levantados junto com eles os objetivos da leitura realizada.

Posteriormente, cada dupla recebeu um exemplar do livro. Após os alunos os manusearem, realizei a leitura da história – até a página 17 –, seguida de uma recapitulação oral da mesma a partir dos seguintes questionamentos: O que aconteceu na história foi o que previmos anteriormente? O que os patos fizeram com o pirulito? O que você achou da atitude do Lino em dividir o seu pedaço do pirulito com Zinho? E a atitude do pato Xato, que disse: “Em meu terço ninguém mais toca”? Vocês gostaram da história? De qual parte mais gostaram? De qual parte menos gostaram? Por quê?

Após essa conversa sobre o livro, os alunos observaram quais eram as idéias matemáticas contidas na história. Em seguida, houve um momento de socialização e escrevi essas idéias na lousa.

Depois os alunos retomaram a seguinte frase do texto: “Pois em três partes vou repartir. Tudo igualzinho, sem truque algum. Peguem: um terço para cada um!”. A partir desse trecho, foi requisitado que os alunos explicassem por escrito ou por meio de um desenho o significado da fração “um terço”. Essa atividade acabou por se configurar como uma avaliação diagnóstica, em virtude de ter proporcionado o direcionamento do ensino, isto é, a proposta inicial era trabalhar com a fração enquanto subconstruto parte-todo, mas de modo algum era uma idéia inflexível, pois, dependendo dos registros dos alunos à solicitação: “Você sabe o que significa um terço? Escreva com suas palavras ou faça um desenho”, os conteúdos poderiam ser mudados. Assim, a partir dos registros e falas dos alunos, verifiquei que seria necessário enfatizar o subconstruto parte-todo e não houve necessidade de modificar o planejamento proposto.

Posteriormente, os alunos também atentaram aos questionamentos que o livro expõe na página 17: “Do que foi dito, quantos patinhos chuparam partes do pirulito?”; “Todos chuparam partes iguais? Se não, respondam quem chupou mais”. Foi entregue para cada aluno

uma folha com essas questões e a figura de um círculo que representava o pirulito, dividido de modo igual ao doce da história. Os alunos registraram suas respostas nessas folhas.

## **2ª Atividade**

Ao desenvolver outra atividade, retomei a leitura do livro na página 18. Nesse momento da história, o autor apresenta um jogo de palavras com o termo “um sexto” e a palavra “cesto” [de lixo]. Assinalo que esse jogo de palavras não contribui para uma melhor aprendizagem nem para o estabelecimento de relações entre o conceito matemático de um sexto e a brincadeira com as palavras, pois se refere mais a uma brincadeira do que a uma atribuição de significado. Porém esse tipo de distinção pode ser útil para a aquisição da escrita.

Em um segundo momento, a partir dos seguintes questionamentos do livro: “Todos chuparam partes iguais? Se não, respondam quem chupou mais” e “E o pato Zinho, quanto levou? Um terço? Um quarto? Um quinto? Ou...”, foi elaborada outra atividade. Os alunos leram as páginas que apresentavam esses questionamentos e expliquei-lhes que iriam trabalhar com os termos e representações numéricas das frações e, desse modo, realizariam algumas atividades para descobrir quanto cada pato comeu do pirulito.

Para tal, cada aluno tinha em mãos cinco figuras de um círculo que representava o pirulito, e cada figura estava dividida em determinadas partes iguais. Os alunos pintaram uma das partes, e as denominações de cada fração e as representações numéricas das mesmas foram assuntos abordados nessa atividade. Assim, houve cinco etapas realizadas:

1. Com a figura dividida em duas partes iguais, os alunos pintaram uma das partes. Os conceitos de “metade” e “meio” e a representação numérica da fração foram abordados com os alunos.
2. Na figura dividida em três partes iguais, os alunos pintaram uma das partes. O termo “um terço” e sua representação numérica foram abordados com os alunos.
3. Com a figura dividida em quatro partes iguais, foi também pintada uma das partes. Apresentou-se a terminologia e a representação numérica da fração “um quarto”.
4. A partir da figura dividida em cinco partes iguais, foi abordado o termo “um quinto” e sua representação numérica.

5. Na figura dividida em seis partes iguais, os alunos pintaram uma das partes. O termo “um sexto” e a representação numérica da fração foram apresentados aos alunos.

Durante a realização dessa atividade, também tive em mãos os círculos (em cartolina), que foram afixados na lousa no decorrer de cada etapa da atividade, bem como foi escrita na lousa a representação numérica de cada fração.

Para finalizar a atividade, os alunos retomaram a história e foi acrescentado um outro questionamento àqueles expostos pelo autor: “Qual a fração do pirulito que cada pato comeu?”. Sendo assim, os estudantes completaram a seguinte tabela:

LINO	DINO	XATO	ZINHO

## 2ª aula (Duração: 100 minutos)

### 1ª atividade

Considerando os questionamentos que o autor coloca para comparar quem comeu mais com quem comeu menos do pirulito – “Todos chuparam partes iguais? Se não, respondam quem chupou mais” – foi desenvolvida uma atividade na qual os alunos deveriam comparar frações. Desse modo, foi solicitado que observassem e escrevessem se uma fração é maior ou menor que outra: “E se os pirulitos tivessem sido repartidos de outro modo? Vamos comparar qual parte seria maior ou menor”.

Complete os espaços com as palavras maior ou menor:

$\frac{1}{2}$  do pirulito é \_\_\_\_\_ que o  $\frac{1}{3}$  do pirulito

$\frac{1}{6}$  do pirulito é \_\_\_\_\_ que  $\frac{1}{3}$  do pirulito

$\frac{1}{4}$  do pirulito é \_\_\_\_\_ que  $\frac{1}{2}$  do pirulito

$\frac{1}{4}$  do pirulito é \_\_\_\_\_ que  $\frac{1}{6}$  do pirulito

### 2ª atividade

Tendo em vista que o outro livro que seria abordado – “Doces Frações” – permitia o desenvolvimento do conteúdo acerca da equivalência de frações, considerei que seria interessante utilizar elementos da história “O pirulito do pato” para introduzir esse conteúdo, ao invés de abordá-lo somente na outra narrativa. Sendo assim, na segunda atividade desse dia de desenvolvimento da seqüência didática, foi trabalhada a idéia de equivalência de frações.

Para tanto, cada aluno tinha em mãos quatro círculos divididos da seguinte maneira:

- o Um círculo dividido em metades;
- o Um círculo dividido em quartos;
- o Um círculo dividido em terços;
- o Um círculo dividido em sextos.

Os alunos recortaram cada círculo atentando para as respectivas divisões e responderam:

- o De quantos quartos precisamos para ter metade do pirulito?
- o De quantos sextos precisamos para ter metade do pirulito?
- o De quantos sextos precisamos para termos um terço do pirulito?

Cada resposta foi registrada com desenhos e números.

### **3ª Aula (Duração: 50 minutos)**

Nessa aula, foi requisitado que os alunos preenchessem um formulário, completando as seguintes frases: “Nessas aulas eu aprendi...”; “Um terço significa...”. É importante destacar que nessa tarefa os alunos retomam a narrativa e as atividades desenvolvidas.

### **- Doces Frações<sup>17</sup>**

O segundo livro abordado foi **Doces Frações**, de autoria de Luzia Faraco Ramos. O enredo da história engloba três crianças – Adelaide, Caio e Binha – que passam

---

<sup>17</sup> Esse livro está disponível na íntegra nos anexos.

alguns dias no sítio da avó e aprendem sobre noções de frações e equivalência de frações quando precisam descobrir os preços de cada pedaço de torta que a avó vende na praça.

Os conteúdos desenvolvidos nessas aulas foram: as características da fração enquanto subconstruto parte-todo; comparação de frações; equivalência de frações; interpretação de texto; elaboração de antecipações coerentes com a história; identificação dos personagens, do conflito e da solução presentes na história.

Os objetivos foram que os alunos:

- Aprendessem que uma das idéias sobre fração é a representação das partes de um todo, sendo que esse todo deve ser dividido em partes iguais;
- Aprendessem a representação numérica das seguintes frações: um meio; um quarto; um sexto; um oitavo e o que elas significam;
- Investigassem se uma fração é ou não equivalente a outra;
- Comparassem frações;
- Realizassem atividades que os auxiliassem a desenvolver habilidades de interpretação de texto;
- Realizassem atividades que os auxiliassem a desenvolver capacidades de antecipação e recapitulação da história.

Os materiais utilizados foram: o livro “Doces Frações”, cópias das atividades a serem realizadas; folhas de linguagem; círculos de papel sulfite – para os alunos – e de cartolina – para a pesquisadora – divididos em meios, quartos, sextos e oitavos.

### **Desenvolvimento das aulas**

#### **4ª aula (Duração: 100 minutos)**

##### **1ª Atividade**

Com os alunos sentados em duplas, apresentei-lhes o livro “Doces Frações”, mostrando a capa, o autor, o ilustrador e a editora.

Antes da leitura e a fim de que os alunos estabelecessem um objetivo sobre a mesma, foi explicado o que seria lido e por quê: “Nesta aula, iremos ler este livro. Vão acontecer muitas coisas com os personagens e precisamos prestar atenção na história para entender o que acontece com eles e por que essas coisas ocorrem”.

Com o intuito de abordar os conhecimentos e experiências prévias dos alunos e para 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 (Figura 2) – “Onde vocês acreditam que acontece a história?” – e sobre os personagens – “Quem são os personagens? –, além do levantamento de hipóteses e previsões – “O que você acha que vai acontecer na história? O que será que os personagens têm a ver com as frações?”. Nesse momento, sistematizei na lousa as idéias dos alunos.

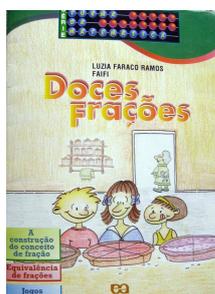


Figura 2 – Ilustração da capa do livro Doces frações.

Posteriormente, entreguei um exemplar do livro para cada dupla. Após os alunos os manusearem, realizei a leitura da história até a página onze. Durante a leitura e tendo em vista as aulas anteriores sobre frações nas quais se pretendeu que os alunos adquirissem alguns conceitos iniciais sobre esse conteúdo, realizei algumas situações-problemas orais que se relacionavam às idéias e conceitos matemáticos presentes no texto:

- Na página 3: Em quantas partes a pizza está dividida? Qual fração representa a parte que Adelaide irá comer?

- Na página 4: Em quantas partes a pizza precisou ser dividida? Qual fração representa a parte que cada pessoa poderá comer?

- Na página 4: Observe a ilustração (“Ia comer”; “Comi”). Adelaide acabou comendo mais ou menos pizza do que ela pretendia? Então, um terço é maior ou menor que um sexto?

- Na página 6: Em quantas partes Adelaide dividiu a pizza de lama? Que fração representa cada parte?

Em um momento da narrativa, a personagem Dona Elisa utiliza um saco de confeitaria para escrever em cada pedaço de torta a fração correspondente (Figuras 3 e 4).



Figura 3 – Dona Elisa escreve as frações correspondentes utilizando o saco de confeitar.

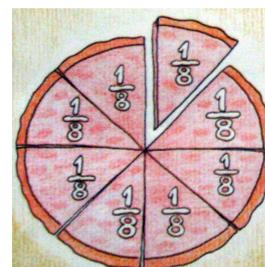


Figura 4 – Torta de morango com as representações fracionárias de suas partes..

A partir desse episódio, os alunos receberam figuras que representavam as tortas e escreveram a fração correspondente em cada pedaço. Nesse momento, 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 idéias acerca do que compreendiam sobre as respectivas frações e depois retomavam os diálogos dos personagens presentes na narrativa.

Após a leitura, foi realizada uma recapitulação oral da narrativa com a finalidade de que os alunos compreendessem os motivos que induziram as ações dos personagens e também para que eles conseguissem identificar os elementos e fatos essenciais da história: O que aconteceu na história foi o que previmos anteriormente? Onde as crianças foram passear? O que as crianças fizeram com as tortas? Vocês gostaram da história? De qual parte mais gostaram? De qual parte menos gostaram? Por quê? Qual será o problema de Dona Elisa?

## 2ª Atividade

A segunda atividade realizada nessa aula envolvia a idéia de equivalência de frações. Nesse momento, retomei a leitura do livro a partir da página doze. Daí até o final da história, ocorre uma situação problemática com os personagens: eles precisam descobrir os preços de venda de cada pedaço de torta. 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, elaborei situações-problemas nas quais os alunos deveriam descobrir o preço do pedaço da torta de uva e da de

chocolate, sendo que um oitavo custava R\$ 2,00. Como o conteúdo de equivalência era novo para eles, pois tiveram contato com ele apenas em uma atividade elaborada a partir do livro “O pirulito do pato”, considerei interessante que as situações-problemas fossem formuladas em dois itens. 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.

- 1) 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?
- 2) A) De quantos oitavos precisamos para ter  $\frac{1}{2}$  da torta?  
 B) Se  $\frac{1}{8}$  da torta custa R\$2,00, quanto vai custar um pedaço da torta de chocolate?

### **5ª aula (Duração: 100 minutos)**

#### **1ª Atividade**

Nesse dia, primeiramente a história do livro foi retomada oralmente e em seguida li novamente o livro. Após essa leitura, os alunos apontaram as idéias matemáticas presentes na obra e realizaram o registro das mesmas.

#### **2ª Atividade**

Essa segunda atividade foi uma continuidade daquela em que os alunos deveriam descobrir o preço das tortas, realizada na aula anterior. Nesse caso, mudei o preço do pedaço de um oitavo para que eles pudessem encontrar o pedaço da torta de pêssigo que equivale à fração um sexto:

- Tente descobrir o preço do pedaço da torta de pêssigo sabendo que  $\frac{1}{8}$  da torta custa R\$ 3,00.

#### **3ª Atividade**

Tendo em vista que alguns alunos apresentaram um pouco de dificuldade em comparar as frações durante a atividade referente ao livro “O pirulito do pato”, elaborei outra atividade semelhante. O momento da história no qual a personagem Adelaide compara o

tamanho do pedaço de pizza que ia comer com o que comeu (Figura 5) também permite a criação de problemas envolvendo a comparação de frações.



Figura 5 – Adelaide compara os tamanhos dos pedaços de pizza.

Desse modo, transpus uma idéia que foi abordada em outro livro – os questionamentos explícitos do autor acerca de qual pato comeu mais e qual comeu menos – para uma situação da narrativa “Doces Frações” – comparar o quanto uma personagem pretendia comer da pizza com o que comeu. Isso é possível 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.

Sendo assim, expus a atividade para os alunos: “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”.

Complete os espaços com as palavras maior, menor ou igual:

$\frac{1}{2}$  da torta de chocolate é \_\_\_\_\_ que  $\frac{2}{4}$  dessa torta.

$\frac{1}{8}$  da torta de morango é \_\_\_\_\_ que  $\frac{3}{6}$  dessa torta.

$\frac{1}{4}$  da torta de uva é \_\_\_\_\_ que  $\frac{1}{6}$  dessa torta.

$\frac{1}{6}$  da torta de pêssego é \_\_\_\_\_ que  $\frac{1}{2}$  dessa torta.

## 6ª Aula (Duração: 100 minutos)

### 1ª Atividade

Os alunos escreveram uma carta para um destinatário à sua própria 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.

### **2ª Atividade**

Foi requisitado que os alunos preenchessem um formulário completando as seguintes frases: “Nessas aulas eu aprendi...”; “Isso é importante para...”.

### **7ª Aula (Duração: 50 minutos)**

#### **1ª Atividade**

Escrevi na lousa as idéias matemáticas contidas nos livros trabalhados que foram levantadas pelos alunos nas aulas posteriores e requisitei que eles criassem individualmente uma história a partir dessas idéias.

Destaco que o preenchimento do formulário e as elaborações das cartas e das histórias permitem que os alunos retomem as narrativas, estabelecendo diversas conexões entre os textos, os conteúdos abordados e as atividades realizadas.

## **4.2.2 A análise dos dados**

Os dados foram analisados levando-se em consideração os seguintes elementos: o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos – conceito de fração enquanto subconstruto relação parte-todo, a comparação entre frações e a equivalência de frações –; a conexão entre literatura e matemática como forma de conhecimento situacional; a receptividade dos alunos com as aulas; as aprendizagens, a importância e o sentido da escola nas perspectivas dos alunos.

Essa análise ocorreu durante e depois do trabalho de campo. Analisar as informações no momento da produção foi um processo interessante, pois me proporcionou a possibilidade de mudar minhas perspectivas e interpretações, definir os rumos que a investigação deveria seguir e também orientou minha ação docente no decorrer da intervenção. De fato:

Essa análise durante o período de realização da pesquisa possui um caráter transitório porque é continuamente reformulada, ao mesmo tempo, adquire permanência ao definir os contornos, os passos seguintes e direcionar a ação do pesquisador. (OLIVEIRA, 2001, p. 71).

O momento de analisar os dados também trouxe certa angústia, pois percebia que havia várias informações nas falas e nas produções dos alunos, mas não sabia ao certo como efetuar a análise. No entanto, ao realizar a leitura de outras pesquisas, constatei que outros pesquisadores também passaram por esses episódios e momentos de “escuridão”. Abaixo, coloco uma citação que demonstra exatamente o que senti no decorrer do processo de análise dos dados:

O processo de sistematização e de “arrumação” exige paciência, rigor e causa conflito com as nossas crenças e concepções. Cada vez que nos defrontamos com os dados, vamos aprimorando a nossa compreensão, vamos ampliando as pontes e percebendo também a “escuridão” e a dificuldade de ir além em algumas falas. A sensação é de que há mais coisas a serem percebidas e não sabemos ainda explicar o que é. Sentimos necessidade de estudar, buscar os suportes mais adequados para isso. (COSTA, 2005, p. 35).

Sendo assim, foi um processo de aprendizagem marcado por vários momentos da leitura dos dados, releitura do referencial teórico e pela busca de outros referenciais. Foi um processo no qual muitas vezes me sentava na frente do computador e, enquanto meus pensamentos estavam imersos nas falas, nas atitudes, nas produções dos alunos, nas teorias e na busca por compreender e analisar essa realidade, ouvia-se o barulho de uma digitação incansável. Outras vezes, meus pensamentos pareciam esvaziar-se, ficava olhando para uma página em branco e assim aprendi que há momentos nos quais se faz necessário distanciar-se um pouco da pesquisa para posteriormente retomá-la com mais energia.

Ao procurar uma teoria que auxiliasse na reflexão dos dados, me deslumbrava, pois conseguia conectar as idéias do autor com as ações dos participantes da pesquisa ou vice-versa, afinal, não é possível entender a teoria simplesmente com a função de explicar uma realidade, já que a primeira pode ser (re)construída a partir das demandas da segunda.

A análise também foi um processo de rascunhar algumas frases, que posteriormente originaram considerações e discussões mais aprofundadas.

Na busca por explicações, por compreensões da realidade investigada, trocava idéias com meus colegas do mestrado e colegas professoras. Em determinados momentos, essa atitude auxiliava-me a ir além em alguns dados, às vezes porque o outro trouxera alguma idéia que contribuiu para aprofundar minhas reflexões, ou porque o simples fato de relatar a realidade a alguém me ajudou a encontrar algo que estava oculto.

Nesse processo, reescrevi inúmeras vezes as partes que constituem esta

dissertação e aprendi que não há problema em escrever vinte páginas e aproveitar apenas dez, ou até mesmo nenhuma. Enfim, reafirmei minhas crenças de que não é fácil escrever, mas que o prazer que tenho enquanto escrevo compensa qualquer dificuldade que pode advir dessa ação.

### **4.3 Conhecendo o local e os participantes da pesquisa**

#### **4.3.1 O local**

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede estadual de São Paulo, na cidade de São Carlos. A Unidade Escolar oferece Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série, nos períodos matutino e vespertino. Possui quatro salas de aula, uma sala de multiuso com televisão, videocassete e aparelho de DVD, além de uma diretoria, uma sala dos professores, secretaria, biblioteca, dois sanitários masculinos e femininos, sendo um de cada para alunos e o outro para funcionários, uma cozinha, um refeitório, um pátio coberto, área externa com uma quadra poliesportiva, um estacionamento e uma horta.

Ao todo, são doze docentes, sendo que duas são professoras de educação física e duas de educação artística. Dessas doze professoras, onze possuem curso superior. Oito delas são concursadas e quatro são OFA (Ocupante de Função-Atividade).

O quadro de funcionários é constituído por um responsável pelos serviços gerais, um caseiro e quatro funcionárias contratadas pela APM (Associação de Pais e Mestres), sendo que duas realizam o serviço de secretaria e duas são merendeiras.

Essa escola se localiza em um bairro periférico da cidade. Próximo à unidade escolar, encontra-se uma creche municipal, um centro de recreação e um campo de futebol. Em um dos bairros vizinhos, há uma unidade básica de saúde, uma unidade do corpo de bombeiros e outras duas escolas estaduais de Ensino Fundamental, sendo uma de 1ª a 4ª série e outra de 5ª a 8ª.

A principal atividade econômica do bairro é o comércio, pequenos estabelecimentos como: bares, padarias, mercearias, bazares, mercados etc. A maioria das ruas é asfaltada, as casas são feitas de tijolos e possuem saneamento básico e luz elétrica. Também há linha telefônica no local.

Alguns alunos da escola são provenientes de bairros vizinhos que possuem poucas ruas asfaltadas, no entanto, contam com saneamento básico, luz elétrica e linha telefônica.

#### **4.3.2 Os participantes**

No decorrer do desenvolvimento do trabalho de campo da presente investigação, surgiu uma inquietação que se estendeu até o momento de redigir a apresentação dos dados nesta dissertação: afinal, eu deveria explicitar o nome verdadeiro dos alunos participantes ou deixá-los no anonimato?

Kramer (2002) aponta que essa inquietação é realmente um dilema, pois tratar a criança pelas suas iniciais, por números ou qualquer alternativa que oculte o seu nome pode acabar por desconsiderar sua identidade e seu papel de sujeito.

Embora os estudos transcrevam seus relatos, elas permanecem ausentes, não podem se reconhecer no texto que é escrito sobre elas e suas histórias, não podem ler a escrita feita com base e a partir dos seus depoimentos. As crianças não aparecem como autoras dessas falas, ações ou produções. Permanecem ausentes. (KRAMER, 2002, p. 51).

Entretanto, existe uma preocupação ética e legal<sup>18</sup> em não expor as crianças, muitas vezes por elas relatarem abertamente suas histórias de vida ou tecerem comentários a alguma instituição, a outras pessoas. Nesse cenário, a autora apresenta algumas alternativas a tal dilema que foram utilizadas em monografias, dissertações e teses. Algebaile (1995) optou por mencionar o primeiro nome das crianças que participaram da pesquisa e ocultou o nome da escola. Tal atitude parece ser correta, pois não coloca os participantes no anonimato, todavia, a pesquisadora de certo modo os expôs, já que ao redigir os agradecimentos escreveu informações que apresentavam a escola investigada. Por outro lado, Leite (1995), Earp (1996) e Ferreira (1998) pediram que as crianças escolhessem um nome para substituir o verdadeiro.

Dessa maneira, considerei que seria interessante pedir para os alunos escolherem os nomes fictícios a serem mencionados na dissertação.

Apresento neste item a caracterização de cada sujeito da pesquisa. Destaco que essa caracterização foi realizada após o desenvolvimento da intervenção didática e que contou com a elaboração de um questionário, que serviu como um roteiro de entrevista para as

---

<sup>18</sup> Referência ao Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

crianças, além de abranger as perspectivas da professora regente referentes ao rendimento escolar dos alunos.

Primeiramente, destaco que a maioria dos estudantes dessa unidade escolar refere-se à classe econômica menos favorecida.

Segundo a professora regente, **Maria** é uma aluna que busca realizar as atividades de maneira satisfatória e por isso pode ser considerada uma boa aluna. Ela estudou apenas a 4ª série nessa escola. No período da produção de dados, morava com pai, mãe e irmã no mesmo bairro em que se localiza a escola. Sua família é da cidade de São Carlos. Seus pais são alfabetizados, porém, ela não soube dizer a escolaridade do pai e a mãe cursa a 7ª série – supletivo. Quando a mãe frequentava a escola, ela cuidava de sua irmã. Nesse período, seu pai trabalhava para uma indústria fazendo estufa, ao passo que sua mãe não tinha nenhum tipo de remuneração e cuidava dos sobrinhos e da casa de sua mãe – avó de Maria –, pois essa possuía uma loja de confecção. Quando não estava na escola, Maria assistia à televisão, brincava na piscina – que seu pai montava no quintal de sua casa –, ajudava a avó no serviço de empacotar roupas e lia os livros que emprestava da biblioteca da escola.

**Flávia** estudou desde a 2ª série nessa escola. Na opinião da professora regente, é uma aluna questionadora e realiza as atividades com empenho. Na época da investigação, ela morava com a mãe, o irmão e a irmã, sendo todos de São Carlos. Seus pais são separados. Seu pai trabalhava para uma firma de confecção e tapetes e é alfabetizado. Sua mãe era diarista e também é alfabetizada. Flávia morava em um bairro próximo à escola. No seu tempo livre, gostava de assistir à televisão – desenhos animados –, ler os livros que emprestava da escola, tendo preferência por obras poéticas. Brincava com os amigos e participava do Programa Escola da Família<sup>19</sup>.

**Caíque** foi considerado pela professora regente um aluno “difícil”, pois não realizava as atividades solicitadas. Ele estudou a 1ª série nessa escola, tendo retornado no segundo semestre da 3ª série. Os pais são separados e nesse período ele morava com a mãe –

---

<sup>19</sup> O Programa Escola da Família é uma iniciativa da rede de ensino do estado de São Paulo, cujo objetivo é a abertura de escolas da rede estadual aos finais de semana, das 9h às 17h. Essas escolas oferecem atividades voltadas às seguintes áreas: esportiva – jogos pré-desportivos e populares; brincadeiras; esportes coletivos; atletismo; ginástica e artes marciais –, cultural – música; teatro; artes plásticas; danças clássicas e populares; gincanas; leitura; exibição de vídeos/filmes –, de saúde – formação de multiplicadores para ações preventivas diversas; palestras e encontros sobre temas variados – e de trabalho – cursos básicos de qualificação profissional; informática; idiomas; curso pré-vestibular. As atividades variam de escola para escola. Os responsáveis por ministrar as atividades são os educadores universitários – alunos de graduação de faculdades particulares – e voluntários.

que estava grávida – e com um irmão, e sua casa se localizava no mesmo bairro que a escola. Seus pais são alfabetizados e cursaram o ensino médio. Seu pai era vigilante e no período de coleta de dados sua mãe não trabalhava com remuneração devido à gravidez – antes ela exercia a função de diarista. Durante a semana, no período contrário à aula, o aluno freqüentava o centro de recreação próximo à escola. Nos finais de semana, participava da Escola da Família e aos domingos fazia um curso de teclado. Caíque também gosta de assistir a novelas e desenhos animados.

A aluna **Sandra** estudou apenas a 4ª série nessa escola e era considerada “boa aluna”, pois realizava as atividades escolares com empenho e dedicação. Sua família é de São Carlos. Nesse período, morava com seus pais e um irmão num bairro próximo à escola. Seu pai era pedreiro e trabalhava por conta própria, sua mãe estava desempregada. Ambos são alfabetizados e cursaram até a quinta série. Sandra gostava de assistir a desenhos animados, brincar e ler livros. Quando não estava na escola, ela também estudava e auxiliava a mãe nos serviços domésticos.

Na perspectiva da professora de **Maria Helena**, ela era uma aluna que possuía dificuldades de aprendizagem, mas sempre tentava realizar as atividades escolares e desde a 1ª série estudou nessa escola. Maria Helena vivia no mesmo bairro em que fica a escola, com os pais, um irmão e uma irmã. Segundo a aluna, seu pai trabalhava para uma “firma que tampa os buracos nas ruas” e sua mãe era dona de casa. Ambos são alfabetizados, mas a aluna não soube dizer a escolaridade deles. Ela cursava capoeira na escola durante a semana e em seu tempo livre gostava de assistir à televisão e brincar.

**José Maria** era considerado um aluno “difícil” pelo seu comportamento extremamente ativo, sendo que dificilmente realizava as atividades por escrito, mas “oralmente se mostra capaz”, segundo a professora. Ele estudou desde o segundo semestre da 3ª série nessa escola. Nesse período, morava com seus pais, um irmão, o avô e um tio no mesmo bairro em que se localiza a escola. Sua família é da cidade de São Carlos. Seu pai era metalúrgico e sua mãe trabalhava por conta própria vendendo um tipo específico de alimento – “juju”. Ambos são alfabetizados e cursaram até a oitava série. No período em que não estava na escola, José Maria brincava, assistia à televisão, jogava *videogame* e futebol e, às vezes, cuidava de seu irmão mais novo. Nos fins de semana, ele participava da Escola da Família.

De acordo com a professora regente, a aluna **Jenifer** não apresentava dificuldade de aprendizagem e realizava as atividades escolares com empenho, buscando a

superação de seus limites. Ela estudou nessa escola desde a 1ª série. Sua família é de São Carlos e morava no mesmo bairro da escola, com sua mãe, avó, irmãos – um irmão e uma irmã – e dois sobrinhos. Jenifer não mantém contato com seu pai. No período desta investigação, sua mãe, que é alfabetizada e cursou até o primeiro ano do Ensino Médio, estava desempregada. Durante a semana, no período em que não estava na escola, a aluna fazia as tarefas da escola, auxiliava sua mãe nos serviços domésticos e brincava. Nos finais de semana, ela fazia cursos de inglês e informática em outra escola estadual.

O rendimento escolar do aluno **Micael** era considerado bom, apesar de apresentar dificuldades em realizar as atividades. Estudou desde a 1ª série nessa escola e morava no mesmo bairro em que se localiza a escola, com seus pais e três irmãos. Sua família é proveniente do estado de Minas Gerais e veio para São Carlos à procura de emprego. Seu pai era pedreiro e sua mãe, dona de casa. Ambos são alfabetizados e cursaram até a quinta série. No seu tempo livre, o aluno jogava futebol, assistia à televisão e brincava com os amigos. Aos sábados, freqüentava os mesmos cursos de informática e inglês que a aluna Jenifer.

**Ângela** era considerada pela professora como “boa aluna”, “apesar de ter algumas dificuldades, busca realizar as atividades”. Ela estudou a 1ª, a 2ª e a 4ª série nessa escola. Sua família é de São Carlos e ela morava com os pais, um irmão e uma irmã no mesmo bairro em que se localiza a escola. Seu pai é aposentado, sua mãe trabalhava como faxineira para um particular. Ambos são alfabetizados; a aluna não soube dizer a escolaridade de seu pai, mas sua mãe estudou até a segunda série. No período em que não estava na escola e nos fins de semana, Ângela fazia a tarefa de casa, assistia a desenhos animados, brincava e lia livros. Aos sábados, a aluna também freqüentava um curso sobre confecção de bijuterias.

De acordo com a professora regente, a aluna **Letícia** 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, Letícia 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.

**Giovana** possuía bom rendimento escolar e era considerada uma aluna com raciocínio rápido e questionador, que “busca sempre aprender mais”. Estudava nessa escola

desde a 1ª série. Sua família é de São Carlos. Na época do desenvolvimento desta pesquisa, a aluna morava em um bairro próximo à escola com os avós e um irmão. Seu avô é aposentado e sua avó, dona de casa, ambos são alfabetizados, sendo que sua avó cursou até a quarta série. Seu pai era mecânico e sua mãe estava desempregada. Ambos são alfabetizados e seu pai cursou até a oitava série. Durante a semana, Giovana freqüentava a capoeira, assistia à televisão e brincava. Nos fins de semana, passeava com seu pai e participava de um curso de informática na Escola da Família.

No parecer da professora regente, a aluna **Bruna** possuía dificuldades em realizar as atividades, porém, buscava superá-las e por isso era uma “boa” aluna. Bruna estudou desde a 3ª série nessa escola. Seu pai trabalhava como vigilante e sua mãe, como faxineira. Ambos são alfabetizados, mas a aluna não soube afirmar a escolaridade deles. Ela morava em um bairro próximo à escola e a rua de sua casa não era asfaltada. Bruna vivia com seus pais e um irmão. Durante a semana, no período em que não estava na escola, ela realizava as tarefas escolares, brincava e assistia à televisão. Nos finais de semana, visitava a avó.

**Daniel** tinha um bom rendimento escolar e, segundo a professora regente, possuía um raciocínio rápido e era indagador. Desde a 1ª série ele estudou nessa escola. Daniel vivia no mesmo bairro em que se localiza a escola e a rua de sua casa não possuía asfalto. Sua família é de São Carlos e o aluno morava com os pais e uma irmã. Seu pai era mecânico e sua mãe trabalhava em uma empresa que confecciona tapetes. Ambos são alfabetizados, sendo que seu pai estava cursando a quinta série – supletivo – e sua mãe estudou até a oitava série. Durante a semana, no período da manhã, Daniel freqüentava o Centro de Recreação e à noite auxiliava seus pais a limpar a casa. Nos fins de semana, praticava esportes – futebol e corrida – e saía com amigos para brincarem em uma praça próxima à sua casa.

A **professora** regente dessa 4ª série – **Camila**<sup>20</sup> – vivia no mesmo bairro no qual se localiza a escola, o que permitia que ela estabelecesse certa relação com a comunidade. Seus pais também viviam nesse mesmo bairro. Camila possui licenciatura em Pedagogia e começou a carreira no magistério aos 19 anos, trabalhava na rede municipal de São Carlos (atuante há 21 anos na educação infantil) e na rede estadual, na qual é atuante há 23 anos. Ela afirmou gostar de sua profissão e ressaltou a necessidade de realizar cursos de formação continuada. No período da investigação, ela fez especialização e um curso de

---

<sup>20</sup> Nome fictício.

capacitação oferecido pela rede estadual de ensino. Os seus rendimentos enquanto professora eram a principal fonte de sustento de sua família. Seu esposo era agente de segurança penitenciário e eles possuem dois filhos. Camila participava de dois sindicatos e semanalmente freqüentava uma igreja católica.

Nesse cenário, os sujeitos participantes são moradores da periferia de São Carlos, com pais alfabetizados. Dos dez alunos que souberam afirmar a escolaridade de seus pais, cinco disseram que ou o pai ou a mãe possui o Ensino Fundamental incompleto; dos outros cinco, três possuem o Ensino Fundamental completo, um o Ensino Médio incompleto e o outro pai e mãe possuem o Ensino Médio Completo. Todos os alunos – inclusive aqueles com pais com baixa escolaridade – afirmaram que gostariam de estudar até pelo menos a oitava série.

Constata-se que dos treze participantes cinco realizavam cursos extra-escolares, um fazia curso de teclado, dois, de inglês e informática, uma, de informática e outra aluna realizava um curso de bijuteria. É importante destacar que os cursos de inglês e informática eram oferecidos por uma escola pública. Além disso, do total, quatro alunos participavam das aulas de capoeira, oferecidas na escola, no período contrário às aulas, dois alunos freqüentavam o Centro de Recreação localizado próximo à instituição escolar na qual estudavam e quatro freqüentavam o programa Escola da Família, também oferecido pela escola em questão.

## **5. Apresentação dos dados: análises, discussões, conclusões e resultados**

Este capítulo constitui a análise e discussão dos dados, destacando-se os seguintes momentos: (1) O processo de ensino e de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos; (2) A conexão entre literatura e matemática como forma de conhecimento situacional e a receptividade dos alunos; (3) As aprendizagens, a importância e o sentido da escola nas perspectivas dos alunos.

A categoria “O processo de ensino e de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos” apresenta os processos de aprendizagens dos alunos referentes ao conceito de fração enquanto subconstruto relação parte-todo, à comparação entre frações e à equivalência de frações.

Na categoria “A conexão entre literatura e matemática como forma de conhecimento situacional e a receptividade dos alunos”, discuto o modo como essa articulação foi negociada com os alunos, ou seja, assinalo os elementos que possibilitam ao professor, com esse tipo de metodologia, abordar o conhecimento na forma situacional. Permeando essa discussão, apresento e analiso o modo como os alunos se colocaram em movimento frente às histórias, aos conteúdos e aos materiais utilizados em uma intervenção didática que articulou livros infantis e o conhecimento matemático.

Por fim, na categoria “As aprendizagens, a importância e o sentido da escola nas perspectivas dos alunos”, faço alguns apontamentos sobre as perspectivas dos alunos sobre suas aprendizagens e sobre o sentido e a importância que eles atribuem à escola.

### **5.1 O processo de ensino e de aprendizagem acerca dos conteúdos matemáticos**

Durante a realização das atividades, foi possível constatar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos abordados nas aulas, como: conceito de fração enquanto subconstruto parte-todo e sua nomenclatura, comparação entre frações e equivalência de frações.

Neste parte da dissertação, será apresentado o desenvolvimento desse processo, destacando-se as compreensões prévias<sup>21</sup> dos alunos sobre o conteúdo matemático específico e também suas produções matemáticas durante a realização das atividades. Para tanto, considere mais pertinente descrever esses dados agrupados em episódios nos seguintes subitens: “Um terço é um pirulito dividido em três”: idéias iniciais dos alunos sobre o conceito de fração e o processo percorrido para a compreensão dessa noção; “Peguem um terço para cada um”: intervenções a partir do livro “O pirulito do pato”; “Cada criança recebera dois quintos e uma barra inteira”: extrapolando o conteúdo matemático planejado; “Aprendi como aprender frações de modo mais fácil: recortar, fazer um desenho”: a importância do material manipulativo e dos recursos visuais.

Em cada subitem, descrevo as atividades e a forma como os alunos as realizaram e as minhas intervenções enquanto professora e pesquisadora. Desse modo, realizo inferências acerca das aprendizagens dos alunos.

### **5.1.1 “Um terço é um pirulito dividido em três”: conhecimentos iniciais dos alunos sobre o conceito de fração e o processo percorrido para a compreensão dessa noção**

No primeiro dia da intervenção após a leitura do livro “O pirulito do pato”, os alunos responderam por escrito ou por meio de desenhos ao seguinte questionamento: “Você sabe o que significa um terço? Escreva com suas palavras ou faça um desenho”. Essa atividade serviu como um tipo de avaliação diagnóstica, ou seja, sua função foi nortear o trabalho de intervenção, pois é fundamental que o professor conheça o que os alunos já sabem sobre o conteúdo a ser ensinado para poder redirecionar o ensino na medida em que consiga atender às necessidades de aprendizagem dos alunos. Também é importante destacar que esse questionamento inclui o aluno, que é visto como um sujeito que sabe e é valorizado por esse conhecimento.

As respostas dos alunos a essa questão mostram suas concepções prévias referentes ao significado da fração um terço. É importante ressaltar que enquanto eles

---

<sup>21</sup> Utilizo os termos “conhecimento prévio”, “concepção prévia”, “conhecimento inicial”, “hipótese inicial” quando me refiro ao saber do aluno previamente à intervenção.

realizavam essa atividade eu caminhei pela sala e alguns me diziam suas perspectivas sobre a fração especificada. Essas conversas foram gravadas em vídeo – filmadora móvel.

A partir dos registros dos alunos nessa atividade, foi possível verificar que a maioria não havia se apropriado de algumas características básicas do conceito de fração enquanto subconstruto parte-todo: um todo; a divisão dessa unidade em partes equivalentes; um determinado número dessas partes. Desse modo, o ensino foi direcionado para a ênfase desse conceito. Tenho conhecimento de que existem outros subconstrutos que poderiam ser abordados na 4ª série, conforme propõe os PCN de Matemática, porém, considerei mais interessante enfatizar esse subconstruto, uma vez que, conforme exposto anteriormente, a compreensão dele é a base para a aprendizagem dos outros subconstrutos.

Ao responderem à questão da avaliação diagnóstica, muitos alunos possuíam uma idéia inicial de que para obter um terço era suficiente dividir algo em três partes. Outros apresentaram dificuldades em dividir o círculo em três partes.

Daniel, ao falar e registrar por escrito sobre o que compreendia por “um terço”, afirmou:

**Daniel:** Um terço é um pirulito dividido em três.

Um terço é uma fração dividida em três partes iguais. (Escrita do aluno).

Quando Micael realizou essa atividade, ele desenhou um círculo, dividiu em três partes e não pintou nenhuma delas (Figura 6).

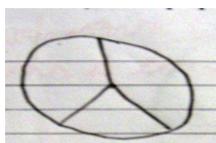


Figura 6 – Primeiro registro pictórico de Micael da fração um terço.

José Maria não fez o registro por escrito. Porém, respondeu a meu questionamento afirmando o seguinte:

**José Maria:** um terço é quando tem um inteiro e a pessoa divide em três partes. Tem três crianças e divide em três partes.

Em outro momento, ficou evidente que a concepção inicial desse aluno era que para obter uma fração bastava dividir algo em determinadas partes.

**Pesquisadora:** José Maria, quando eu falo um terço, eu estou falando do círculo inteiro?

**José Maria:** Tá.

**Pesquisadora:** Mostra um terço para mim.

**José Maria:** Eu tenho um inteiro, daí eu recorto assim, em três.

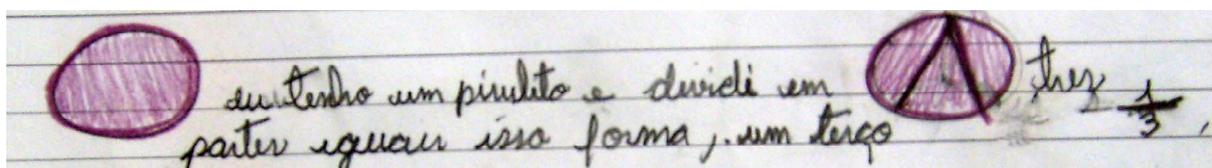
**Pesquisadora:** Põe um terço na minha mão.

(José Maria coloca a figura toda).

**Pesquisadora:** Tudo isso aqui é um terço?

**José Maria:** Não é?

Para Giovana, um terço representava “uma parte dividida em três”. Ela registrou por escrito (Figura7):

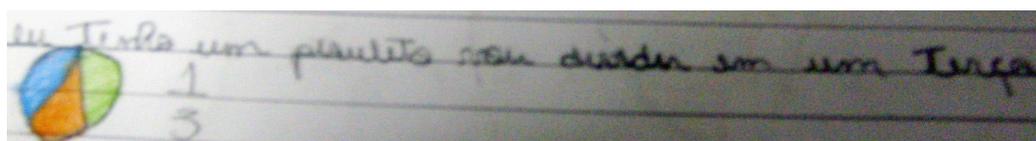


Eu tenho um pirulito e dividi em três partes iguais isso forma, um terço.

Figura 7 – Primeiro registro de Giovana acerca da fração um terço.

É interessante observar que a aluna escreve que o objeto precisa ser dividido em três partes iguais, porém, a representação no desenho não está adequada, pois ela não dividiu o círculo em partes equivalentes nem pintou apenas uma das partes.

Sandra faz um registro semelhante ao de Giovana, isto é, o círculo também foi dividido em partes visivelmente diferentes e a aluna pintou as três (Figura 8).



Eu tenho um pirulito vou dividir em um terço.

Figura 8 – Primeiro registro de Sandra acerca da fração um terço.

Assinalo que essa dificuldade de repartir um círculo em três partes congruentes é totalmente compreensível, pois envolve questões relacionadas à forma da figura geométrica e ao entendimento de que para dividi-lo dessa maneira é preciso fazer rotações com o intuito de verificar se as partes são equivalentes. Outros alunos apresentaram a mesma dificuldade.

Ângela teve dificuldades em explicar com palavras o que significava um terço ao preencher o primeiro formulário de avaliação, então registrou por meio de um desenho –

ela desenhou um círculo repartido em três partes não equivalentes, porém, com indícios de que pretendia fazê-lo e pintou uma parte. (Figura 9).



Figura 9 – Primeiro registro de Ângela acerca da fração um terço.

Constata-se novamente a dificuldade de fazer a representação um terço em uma figura como o círculo.

Flávia também fez o registro dessa atividade por meio de um desenho: desenhou um círculo, dividiu em três partes, pintou uma delas e escreveu  $\frac{1}{3}$  (Figura 10).

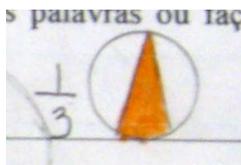


Figura 10 – Primeiro registro de Flávia acerca da fração um terço.

Essa representação mostrou que a aluna compreendia que um terço significa um pedaço em três, mas não seria possível afirmar se ela possuía ou não a noção de que o conceito de fração exige que as partes repartidas ou distribuídas sejam congruentes. Sendo assim, em um outro momento foi pedido que ela representasse as frações meio, um quarto e um terço em círculos. A atitude da aluna de perguntar como poderia ser realizada a divisão do círculo em três partes equivalentes confirma a dificuldade em realizar essa divisão no tipo de figura geométrica que lhe foi apresentado. Assinalo que, antes mesmo de eu oferecer alguma informação à aluna referente a seu questionamento, ela viu um círculo dividido em três e realizou a divisão (Figura 11).

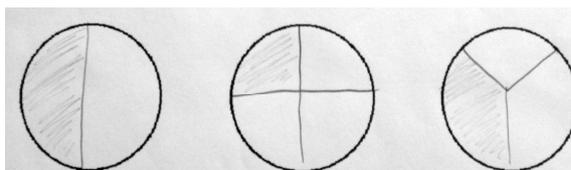


Figura 11 – Flávia representou nos círculos as frações meio, um quarto e um terço.

Frente a essa mesma dificuldade, as alunas Jenifer (Figura 12) e Bruna (Figura 13) fizeram um registro semelhante: desenharam um círculo dividido em quatro partes, apagaram uma parte e pintaram a outra.



Figura 12 – Primeiro registro de Jenifer acerca da fração um terço.

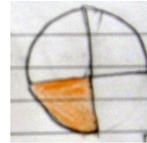
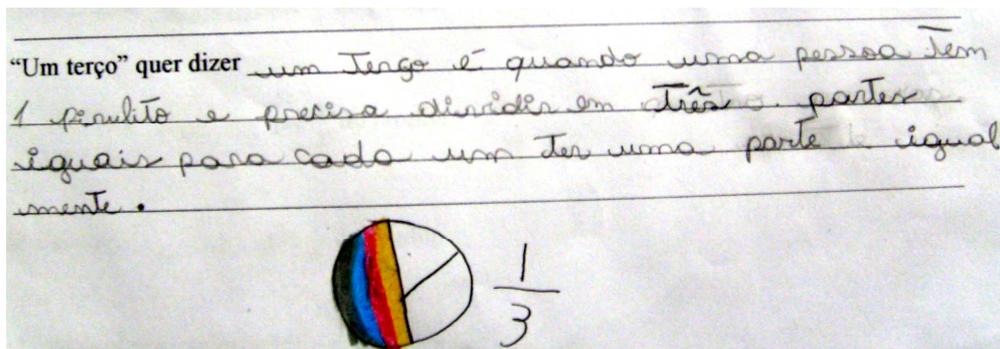


Figura 13 – Primeiro registro de Bruna acerca da fração um terço.

Não é possível afirmar se nesse momento as alunas compreendiam que essas partes deveriam ser congruentes ou que é necessário considerar uma dessas partes. Contudo, constata-se que elas possuíam o conhecimento de que um terço é algo dividido em três partes, pois apagaram uma das partes do círculo dividido em quatro, criando um novo todo com esse ato. Portanto, essas alunas encontraram uma solução criativa para o problema de dividir o círculo em três partes.

Ao preencherem o formulário de avaliação, no terceiro dia do desenvolvimento das aulas, mostrei a Jenifer e Bruna os registros que elas fizeram no primeiro dia.

Jenifer afirmou que sua representação estava incorreta porque o círculo desenhado “foi dividido em quatro partes” e fez um novo registro (Figura 14):



Um terço é quando uma pessoa tem 1 pirulito e precisa dividir em três partes iguais para cada um ter uma parte igualmente

Figura 14 – Segundo registro de Jenifer sobre a fração um terço.

Ao observar seu registro, Bruna afirmou que o desenho estava estranho e que seria necessário “dividir em três”, mas não disse se essas partes deveriam ser equivalentes. Então pedi que ela fizesse um novo desenho e sugeri que mudasse a forma e utilizasse um retângulo (Figura 15).

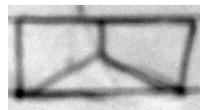


Figura 15 – Primeiro registro de Bruna da fração um terço em um retângulo.

Após ela fazer essa figura, perguntei-lhe se havia outro modo de dividir o retângulo para obtermos um terço e a aluna realizou o seguinte registro (Figura 16):

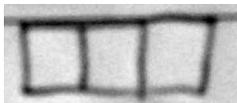


Figura 16 – Segundo registro de Bruna da fração um terço em um retângulo.

Constata-se que na primeira imagem ela não dividiu em partes equivalentes, mas na segunda tentou fazê-lo. Nesse sentido, pedi-lhe que observasse as figuras das quatro tortas e apontasse semelhanças entre as mesmas. Ela apontou que as tortas eram do mesmo tamanho e que havia diferença em relação à quantidade de pedaços. Então solicitei que atentasse para o tamanho dos pedaços em cada torta e ela afirmou que eles eram do mesmo tamanho. Depois perguntei qual dos dois retângulos representaria melhor a fração um terço; a aluna assinalou que a segunda figura era a melhor por causa da forma em que foi repartida. Sendo assim, verificam-se os avanços da aprendizagem da aluna e suas mudanças de compreensão acerca de um conceito, mesmo que nesse momento ela ainda não tenha compreendido o conceito de fração enquanto subconstruto parte-todo por completo.

É importante destacar que a estratégia utilizada por Jenifer e Bruna para representar a fração um terço (Figuras 12 e 13) não está matematicamente incorreta, pois para elas foi mais fácil dividir o círculo em quatro partes e apagar uma, obtendo um novo todo que continha três partes. Porém, com relação ao contexto da história, isso não está correto, pois na narrativa não deve sobrar nenhum pirulito.

Uma outra situação que pode ser percebida ao se analisar os registros dos alunos é a reprodução de um modelo de como o conhecimento lhes foi ensinado. Letícia primeiramente copiou a resposta da atividade de avaliação diagnóstica de Jenifer. Em vista disso, pedi-lhe em outro momento da aula que registrasse o significado da fração um terço. Ela registrou que um terço quer dizer:

**Letícia:** Dois em branco e um pintado.

Após ler seu registro, solicitei a ela que me desse um terço do círculo que tinha em mãos (círculo dividido em três). A aluna afirmou que seria necessário separar as partes,

então questionei quantas partes ela teria que me dar ao fazer a separação. Ela respondeu que as três partes.

Verifica-se que quando a aluna afirmou “dois em branco e um pintado” provavelmente recorreu à forma como lhe foi ensinado o conceito de fração nas séries anteriores, mas Letícia não sabia que na idéia de fração é necessário considerar uma determinada quantidade de partes. Assim, a aluna reproduziu mecanicamente um modelo que lhe foi ensinado.

Ao realizar a atividade: “Você sabe o que significa um terço? Escreva com suas palavras ou faça um desenho”, Caíque escreveu o seguinte:

Eu tenho uma bala e daí nós somos três, eu só tenho dinheiro para comprar uma. Eu reparto em três partes e dou um pedaço para ela, um pedaço para ele e um pedaço para mim.

O aluno também fez a seguinte ilustração de um círculo dividido em três partes com indícios de serem equivalentes (Figura 17):

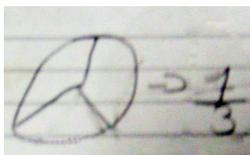


Figura 17 – Primeiro registro de Caíque sobre a fração um terço.

Nesse contexto, é difícil afirmar se Caíque já conhecia o conceito de fração ou não, pois ele apresenta um exemplo de dividir uma bala para três pessoas, mas não especifica se cada pedaço significa um terço. O fato de ter feito a ilustração e apontado uma das partes também traz dúvidas se realmente para ele um terço significa um pedaço em três. Contudo, é certo que o aluno possui o conhecimento que uma unidade deve ser dividida em pedaços de mesmo tamanho, pois, quando realizei uma discussão coletiva sobre o significado da palavra fração, os alunos assinalaram que fração é repartir e Caíque afirmou:

**Caíque:** Tem que repartir em partes iguais.

Nesse cenário, constata-se que no início da seqüência didática a maioria dos alunos não compreendia os elementos que envolvem a idéia de fração enquanto subconstruto parte-todo: um todo deve ser repartido em determinadas partes equivalentes e deve-se considerar uma ou mais partes. Conforme explicitiei anteriormente, saber que os alunos não se

apropriaram desse conceito foi importante para direcionar as estratégias de ensino. Assim, no decorrer das aulas, por meio das narrativas, das atividades realizadas e das minhas intervenções, os alunos mudaram suas compreensões acerca desse conceito.

### 5.1.2 “Peguem um terço para cada um”: intervenções a partir do livro “O pirulito do pato”

A partir do registro de alguns dos alunos ao responderem a questão “Você sabe o que significa um terço?” e do modo como realizaram outras atividades, considerei pertinente retomar o livro “O pirulito do pato” com Micael, Letícia, Maria Helena e Bruna a fim de que eles se apropriassem de mais informações e elementos para construir o conceito de fração.

Ao preencher o formulário – no terceiro dia de aula –, Micael escreveu que “um terço é três pedaços”. Pedi para ele me explicar o que escreveu, porém, o aluno ficou em silêncio. Ocorreu então o seguinte diálogo:

**Pesquisadora:** O que é um terço? Por exemplo, um terço de um pirulito? Suponha que você tem um pirulito e eu lhe peço: “Micael, me dá um terço desse pirulito?”. O que você deve fazer?

**Micael:** Tem que cortar!

**Pesquisadora:** Em quantas partes?

**Micael:** Em três.

**Pesquisadora:** Três partes. Então me mostra na figura do livro.  
(Micael mostra a figura).

**Pesquisadora:** Se um terço for isso que você escreveu – um terço é três pedaços –, é possível que cada pato pegue o pirulito todo?

**Micael:** Não.

**Pesquisadora:** Quantos pedaços cada pato pegou do pirulito?

**Micael** (ao observar a ilustração): Um pedaço.

**Pesquisadora:** Então, se a mãe pata falou que o pato comeu um terço do pirulito, ela falou que cada pato comeu quantos pedaços?

**Micael:** Um pedaço.

**Pesquisadora:** E qual é um terço do pirulito?

(Micael aponta para uma das partes).

**Pesquisadora:** Este pedaço é um terço?

**Micael:** Sim

**Pesquisadora:** Então você concorda com o que escreveu aqui – “um terço é três pedaços”?

**Micael:** Não, é um pedaço.

Entretanto, o aluno apresentou dificuldades em explicar por escrito o significado da fração um terço. Por isso, sugeri que fizesse o registro por meio de uma ilustração. Ele desenhou um círculo dividido em três partes, escreveu em cada parte um número, apontou uma das partes com uma flecha e escreveu  $\frac{1}{3}$  (figura 18).

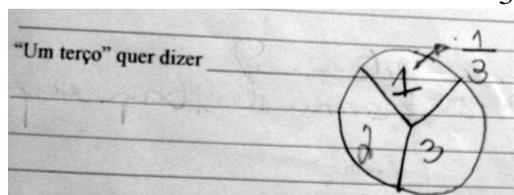


Figura 18 – Segundo registro de Micael da fração um terço.

Observa-se que o aluno se baseia na ilustração do livro “O pirulito do pato” (Figura 19) para explicar sua idéia matemática.



Figura 19 – Ilustração do livro “O pirulito do pato”.

Pela história que Micael elaborou, verifica-se sua apropriação quanto ao conceito de fração, pois representa que um terço é um pedaço em três, porém, não menciona se as partes precisam ser equivalentes:

O lanche do B.

Era uma vez um homem que se chama B. que comprou um lanche e foi para casa e ia comer o lanche e de repente a K. chegou e ela falou:

– Eu quero lanche também.

E apareceu o V. e falou:

– Eu quero lanche também.

E eles dividiram o lanche em 3 e cada um comeu  $\frac{1}{3}$  do lanche.

FIM (História elaborada por Micael)

Com relação a Maria Helena, constatei que ela copiava as atividades de Jenifer. Segundo a professora regente da sala, ela tinha sido alfabetizada recentemente e possuía muita

dificuldade para realizar as atividades escolares. Nesse contexto, conversei com a aluna individualmente e solicitei que me explicasse o que entendia pela fração um terço. Ela apresentou uma explicação muito confusa, o que provavelmente mostra a sua dificuldade em compreender o conceito de fração.

Após essa conversa, a partir do livro “O pirulito do pato”, estabelecemos o seguinte diálogo:

**Pesquisadora:** Vamos ver o livro. “Tudo igualzinho sem truque algum, peguem um terço para cada um”. Veja na ilustração que a mãe do pato dividiu o pirulito em três partes iguais. Cada pato pegou quanto do pirulito?

**Maria Helena:** Um pedaço.

**Pesquisadora:** Isso, cada pato pegou um pedaço do pirulito. Você sabe qual a fração de cada pedaço?

**Maria Helena:** Tem um pirulito dividido por três...

**Pesquisadora:** Desses três pedaços cada pato pegou um pedaço. Qual a fração desse pedaço?

**Maria Helena:** Não sei.

**Pesquisadora:** A mãe do pato disse: “Peguem um terço para cada um” (é feita novamente a leitura do livro e a observação da ilustração). Um terço é uma fração, é cada pedaço desse pirulito que foi dividido em três e um pato pegou um pedaço. É representada assim:  $\frac{1}{3}$ , um pedaço em três.

Depois lhe pedi novamente para explicar o significado de um terço:

**Maria Helena:** Tem três pedaços, repartiu né, e deixa só um pedaço. Oh não tem três? Eu dobro dois e fica um pedaço, um terço. (A aluna recorre ao círculo dividido em três partes iguais e dobra duas dessas partes. Figura 20).



Figura 20 – Maria Helena recorreu ao círculo dividido em três partes iguais e dobrou duas dessas partes.

Com base nessa explicação, é possível constatar o processo de apropriação de um conceito matemático. Antes de realizar a intervenção com a aluna, ela apresentou uma explicação extremamente confusa sobre o significado da fração um terço; posteriormente, verifiquei que ela se apropriou de algumas informações e foi capaz de transpô-las a uma determinada situação.

Quando Maria Helena realizou outras atividades, constatei que efetivamente ela avançou na compreensão do significado de fração, mas aparentemente ela não se

apropriou da idéia de que o todo deve ser dividido em partes congruentes. Destaco como exemplo algumas falas e atitudes de quando ela realizou uma atividade de comparar frações e que mostram sua aprendizagem:

**Pesquisadora:** Isso, então vamos fazer esse. Separa um meio do círculo e um terço. (A aluna dobra os círculos nas frações pedidas e escreve a representação numérica da fração).

[...]

**Pesquisadora:** Que fração é essa?

**Maria Helena:** Um quarto, tem que pegar esse, porque tem quatro pedaços.

**Pesquisadora:** Isso e um quarto são os quatro pedaços juntos?

**Maria Helena:** Não, é um pedaço. (Dobra a figura em quatro).

Com relação a Bruna, de acordo com o que apresentei anteriormente, ela possuía a idéia de que para obter a fração um terço era suficiente separar algo em três:

**Bruna:** Um terço, tem que separar esses pedaços.

**Pesquisadora:** Se eu te peço um terço, você me dá quantos pedaços?

**Bruna:** Três.

**Pesquisadora:** Mas como assim, você separou.

**Bruna:** Te dou os três pedaços separados.

**Pesquisadora:** Um terço é esses três pedaços?

**Bruna:** É.

Portanto, retomei o livro “O pirulito do pato” com Bruna. Após fazer a releitura, lhe perguntei:

**Pesquisadora:** A mãe pata dividiu o pirulito em três pedaços e cada pato recebeu um terço. Cada pato recebeu quantos pedaços?

**Bruna:** Um.

**Pesquisadora:** E o que é esse um terço que a mãe pata fala?

**Bruna:** É um pedaço.

**Pesquisadora:** É um pedaço de algo que foi dividido em três. Então, se eu te peço um terço desse círculo...

**Bruna:** Te dou um pedaço.

Por essa intervenção, constatam-se indícios de que a aluna começou a mudar a sua compreensão acerca do conceito de fração enquanto subconstruto parte-todo.

Conforme mostrei anteriormente, Letícia, ao responder à questão “Você sabe o que significa um terço?”, reproduziu um modelo que lhe foi ensinado. Em virtude disso, também trabalhei com ela o trecho do livro “O pirulito do pato” no qual o pirulito é dividido em três partes congruentes e distribuído para três patos.

**Pesquisadora:** Ela dividiu em três e disse que cada pato pegou um terço. Então, se um terço for o que você falou, “os três pedaços”, significa que cada pato pegou o pirulito todo?

**Letícia:** Não, cada pato pegou isso aqui. Um pedaço.

**Pesquisadora:** Então um terço do pirulito é o quê?

**Letícia:** É cada um desses.

**Pesquisadora:** E se tivesse acontecido assim: esse pato não quis o pirulito, então esse pegou um pedaço e esse, dois. Qual é a fração que cada um pegou?

**Letícia:** Ih. Aí guarda um e cada um fica com um.

**Pesquisadora:** Mas ele não guardou, ele ficou com dois pedaços. Um pedaço é um terço, e dois pedaços?

(Silêncio)

**Pesquisadora:** Um terço mais um terço.

(Silêncio)

**Letícia:** Esse comeu um terço e esse dois terços.

Observa-se que no decorrer do diálogo o professor pode desenvolver conteúdos não planejados previamente. No caso explicitado, ao perguntar para a aluna qual a fração que representa dois pedaços de um terço, abordei a noção de adição de fração de mesmo denominador. A partir de uma situação presente na narrativa, foi criada uma outra problemática e, na tentativa de solucioná-la, Letícia se apropria do conceito de fração enquanto parte-todo.

Depois dessa intervenção, pedi para a aluna definir novamente a fração “um terço”. Ela escreveu:

Três terços é um pirulito inteiro, cada pedaço do pirulito é um terço.

Questionei-a sobre em quantas partes esse pirulito foi dividido e ela refez seu registro:

Três terços é um pirulito inteiro que foi dividido em três partes iguais, cada pedaço do pirulito é um terço.

Nesses casos, é possível observar como a intervenção com o livro foi importante para esses quatro alunos.

Assinalo que no texto literário os personagens estabelecem relações que devem ser compreendidas pelo leitor e, de acordo com Dalcin (2002), essa tentativa de compreensão permite que o leitor, por sua vez, estabeleça relações com fenômenos e eventos semelhantes.

A literatura é uma fantasia que possibilita ao leitor levantar questionamentos sobre as idéias intrínsecas ao texto, criando hipóteses, renovando concepções, reconstruindo conhecimentos e (re)pensando sua realidade. Auxilia na formação de alunos leitores com

autonomia de pensamento e com habilidades para construir relações e realizar inferências no texto.

Quando os alunos retomaram a história, eles estabeleceram uma participação ativa na construção de informações e das situações vivenciadas pelos personagens na repartição do pirulito, em que cada um deveria receber partes equivalentes e assim cada pato recebeu um terço do pirulito. Por isso, esses alunos se apoiaram nas idéias matemáticas presentes na narrativa e construíram hipóteses, apropriando-se do conceito de fração enquanto subconstruto parte-todo.

### 5.1.3 “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 idéias matemáticas, estabeleci um diálogo com Letícia na tentativa de fornecer-lhe idéias para a elaboração da mesma e de realizar intervenções para que ela avançasse em suas concepções. Esse episódio é muito interessante, assim, o relato e o analiso.

Letícia demonstrou saber o significado de meia torta e de um quarto de torta, mas apresentou dificuldade em transpor esse conhecimento para outra situação, pois na história em que escreve mostra que há três crianças e cinco barras de chocolate para dividir entre elas e não consegue descobrir um modo de dividir em partes equivalentes as duas barras de chocolate restantes.

**Letícia:** Eu não sei o que escrever com um meio.

**Pesquisadora:** O que aconteceu na história “Doces Frações”, em que apareceu a fração  $\frac{1}{2}$  ?

**Letícia:** A vovó pediu para eles cortarem as tortas.

**Pesquisadora:** Vê qual é a torta que foi cortada e deu um meio.

**Letícia:** Essa. (aponta para um pedaço da torta dividida em dois pedaços).

**Pesquisadora:** Você pode escrever alguma coisa com essa fração. Pode usar outras frações que tem na história. Por exemplo, um quarto.

**Letícia:** Essa! (aponta para um pedaço da torta dividida em quatro pedaços).

**Pesquisadora:** É tudo um quarto?

**Letícia:** Não. Só um pedaço.

**Pesquisadora:** Deixa eu ver o que você escreveu. Você escreveu que tem três crianças e cinco barras de chocolate. Tem como eles receberem a mesma quantidade de chocolate?

**Letícia:** Não, porque dá um para cada um e sobra[m] dois.

**Pesquisadora:** O que você faz com esses dois então?

**Letícia:** Guardar?!

**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; 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 na carteira 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.

**Pesquisadora:** Isso. Você pode escrever isso na história.

Posteriormente, ao ler essa transcrição, me questionei se realmente a aluna aprendeu o conceito de fração, tendo em vista que no momento do diálogo forneci uma pista importante para ela solucionar o problema. Será que minha atitude não a conduziu a encontrar a resposta correta?<sup>22</sup>

Nesse contexto, voltei à escola e apliquei o seguinte problema para a aluna: “Você tem 1 barra de chocolate para dividir com 5 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 6 barras de chocolate, sendo que todas as barras têm o mesmo tamanho?”. Ela fez uma ilustração (Figura 21) para registrar seu raciocínio.

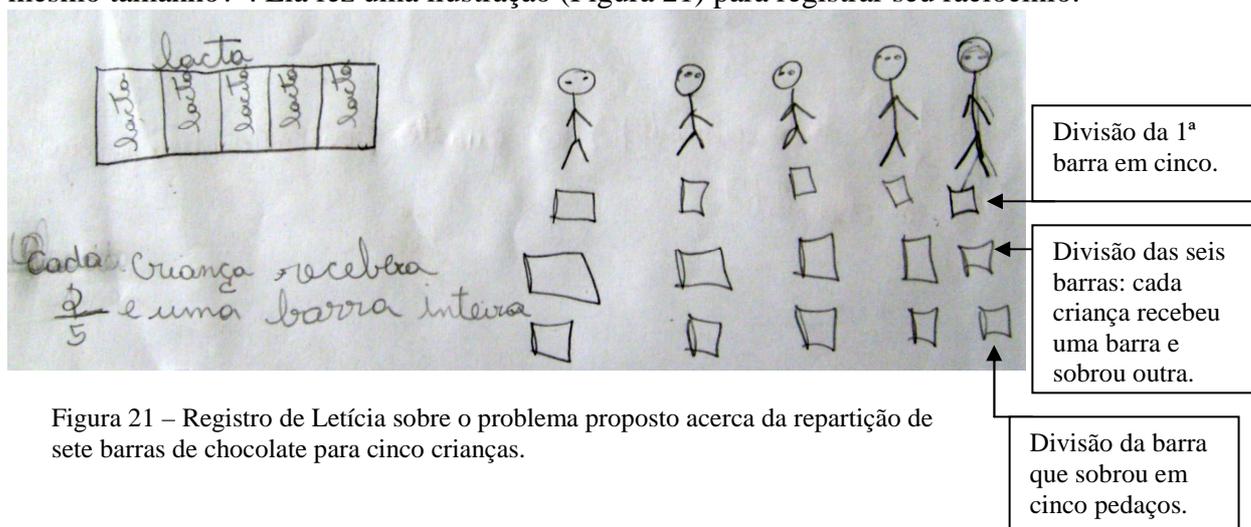


Figura 21 – Registro de Letícia sobre o problema proposto acerca da repartição de sete barras de chocolate para cinco crianças.

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

<sup>22</sup> No exame de qualificação, uma das examinadoras que compunham a banca observou que nesse caso eu não conduzi a aprendizagem, afinal, eu possibilitei uma estratégia e Letícia se apropriou da idéia e deu continuidade a seu processo de aprendizagem.

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.

Assinalo 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.

**Letícia:** Resposta: um quinto e uma barra de chocolate.

**Pesquisadora:** Não pode esquecer a primeira barra de chocolate que foi distribuída para cinco crianças.

**Letícia:** Hum... deu um quinto.

**Pesquisadora:** Isso, você pode ver qual a fração desses dois pedaços juntos [me referindo aos dois pedaços de um quinto].

**Letícia:** Dois quintos.

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.

Um outro episódio que relato é o diálogo estabelecido com Ângela no momento em que ela elaborava sua história com conteúdo matemático.

No início, a aluna utilizou o conceito de metade ao dividir uma maçã entre dois personagens e assinalou que a divisão deve ser feita em partes congruentes. Posteriormente, Ângela queria continuar a história criando outra situação, mas não sabia como e me perguntou o que poderia escrever. Sugeri que pensasse em um local onde os personagens foram passear e numa situação que englobasse o conceito de fração. Segue a transcrição do diálogo:

**Pesquisadora:** Você escreveu: “A Á. resolveu dividir uma maçã com o R. em 2 partes iguais cada um ficaram com  $\frac{1}{2}$  cada um ficou com meia maçã e comeram o pedaço da maçã”. Ok. Onde a Á. e o R. podem ter ido depois que comeram a maçã?

**Ângela:** Hum... No zoológico, com a T..

**Pesquisadora:** Então tá. E o que eles fizeram no zoológico?

**Ângela:** Comeram alguma coisa... Comeram aqueles palitinhos que têm uva com chocolate. Eles dividiram um palitinho.

**Pesquisadora:** Pode ser. Então como vamos descobrir a fração que cada um comeu?

**Ângela:** Hum... Não sei fazer esse, não.

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

**Ângela:** Oh! Duas para o R., duas para a Á., duas para a T. (Enquanto fala, circula as uvas de duas em duas, puxa uma flecha de cada agrupamento e escreve o nome do personagem para cada grupo de uva).

**Pesquisadora:** Qual a fração que cada criança comeu?

**Ângela:** Dois sextos.

**Pesquisadora:** Por quê?

**Ângela:** Porque tinha seis uvas e cada uma comeu duas.

Esse diálogo mostra um dos processos que a aluna percorreu na aprendizagem quanto ao conceito de fração. Nessa atividade, Ângela soube transpor o conceito de fração aprendido com quantidades contínuas a uma situação que envolveu quantidades discretas – uvas de chocolate no palito. Porém, ao escrever a história, ela perdeu um pouco essa riqueza de seu raciocínio.

Vamos dividir frações  
 A Á. resolveu dividir uma maçã com o R. em 2 partes iguais cada um ficaram com  $\frac{1}{2}$  cada um ficou com meia maçã e comeram o pedaço da maçã.  
 Mas, T. chegou e disse: Vamos no zoológico – sim vamos.  
 Vamos comprar um palitinho de chocolate, vamos dividir em  $\frac{2}{6}$  cada um receberam 2 uvas com chocolate. FIM

Constata-se que oralmente a aluna demonstrou facilmente o desenvolvimento de seu raciocínio, mas no momento de se expressar utilizando a linguagem escrita ela encontra certa dificuldade.

A intervenção realizada com Letícia 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 que foi lido uma ou duas vezes e não são retomadas. A intervenção que realizei com Ângela a partir da narrativa elaborada pela aluna também mostra como é possível extrapolar as situações e conteúdos que envolvem as histórias “O pirulito do pato” e “Doces frações”.

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 ressignificações. Com efeito,

o significado que o texto escrito tem para o leitor não é uma tradução ou réplica do significado que o autor quis lhe dar, mas uma construção que envolve o texto, os conhecimentos prévios do leitor que o aborda e seus objetivos. (SOLÉ, 1998, p. 22).

O leitor, ao fazer uso de conhecimentos, informações e dados que possui antes mesmo de realizar uma leitura e estabelecer objetivos para a mesma, decodifica o código lingüístico, faz previsões, indaga, questiona, identifica os elementos relevantes do texto selecionando e analisa os conhecimentos e pensamentos expostos, realizando enfim inferências no texto e lendo as entrelinhas. É a partir dessas ações que o leitor constrói significados, justamente o que proporciona a compreensão do texto.

Isso quer dizer que o leitor possui liberdade de interpretação, logo, as perspectivas e concepções do autor que são intrínsecas aos textos podem ou não definir a interpretação dos mesmos. A liberdade é resultado da ação do leitor de recorrer a informações e fatos previamente conhecidos, por isso a prática da leitura não está separada da memória do leitor nem da estrutura cultural na qual ele está inserido.

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 Letícia, a problemática surgida a partir de uma situação que elaborou em sua história permitiu o desenvolvimento do conteúdo de frações mistas. No evento que envolveu Ângela, foi possível apresentar à aluna como lidar com quantidades discretas e frações. E nesses eventos desenvolvidos com as alunas, elas imergiram em um processo de transformação, pois se envolveram em uma situação e foram capazes de criar e controlar outra situação, demonstrando a apropriação de idéias matemáticas.

Por isso, conectar a literatura com a matemática permite o desenvolvimento de um ensino que não se cristaliza nas situações nem nos conteúdos que envolvem as histórias infantis. 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, se apropriando efetivamente dos mesmos.

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

Neste subitem, apresento o processo de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos: comparação de frações e equivalência de frações. Destaco as estratégias que os estudantes elaboraram ao realizarem as atividades e a importância do uso de materiais manipuláveis no processo de construção das idéias 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. Nesse caso, eles aplicavam

regras referentes aos números naturais<sup>23</sup>. Desse modo, simplesmente ensinar a aplicação de regras não é eficaz para que o aluno efetivamente (re)elabore o conhecimento. É fundamental mostrar que o procedimento de comparar números naturais não é o mesmo utilizado para numerais racionais.

Realizando as intervenções necessárias para que avançassem em suas hipóteses, observei que eles criaram diferentes procedimentos para realizar as atividades. No caso de alguns, foi suficiente observar as imagens dos círculos que representavam tortas e pirulitos, já para outros foi necessário recortar, dobrar ou pintar os círculos nas frações correspondentes.

Bruna, Giovana, José Maria e Maria basearam-se nos círculos que representavam os pirulitos e as tortas para comparar as frações. Para esses quatro alunos, foi suficiente observar esses recursos gráficos e comparar as frações e pedaços das tortas.

Na primeira atividade de comparar frações, Bruna escreveu que um meio do pirulito era menor que um terço de um pirulito do mesmo tamanho. Sugeri que ela observasse os círculos:

**Pesquisadora:** Vamos usar esses círculos para verificar. O que é um meio?

**Bruna:** Um pedaço...

**Bruna:** Um pedaço desse aqui (a aluna aponta para o círculo repartido em dois).

**Pesquisadora:** Então um meio é maior ou menor que um terço?

**Bruna:** Maior.

[...]

**Pesquisadora:** E esse aqui: um quarto é maior que um sexto?

**Bruna:** É maior. É a mesma coisa que fiz no outro, o pedaço desse (um quarto) é maior, o tamanho é maior.

Constata-se que, ao observar os círculos e comparar os tamanhos dos pedaços, Maria modifica sua hipótese.

Diante do conhecimento prévio de Giovana e José Maria (para comparar frações era necessário comparar os denominadores), solicitei que os dois ou um deles participasse do momento de socialização sobre a atividade de comparar as frações do pirulito, no segundo dia de intervenção. José Maria mostrou disposição e ocorreu o seguinte diálogo:

---

<sup>23</sup> Uma discussão mais detalhada sobre essa idéia dos alunos acerca da comparação de frações é apresentada mais adiante.

**Pesquisadora:** José Maria vai explicar se um meio é maior ou menor que um terço. Quero que todos prestem atenção e depois vejam o que escreveram e a explicação que me deram.

(José Maria escreveu na lousa que um meio é menor que um terço e explicou).

**José Maria:** Dois é menor que três.

**Pesquisadora:** Então vamos ver. Pegue um meio e um terço. (Nesse momento, me referi aos círculos de cartolina que estavam afixados na lousa e que representavam o pirulito).

(José Maria retira da lousa as partes correspondentes às frações).

**Pesquisadora** (para todos os alunos): Essa parte é um meio, essa é um terço. Então um meio é maior ou menor que um terço?

**Alguns alunos:** Maior.

**José Maria:** Ah! Maior.

**Pesquisadora:** Então vejam: um meio é maior que um terço.

(José Maria corrige o que escreveu na lousa).<sup>24</sup>

Giovana não expôs suas idéias nessa socialização, mas percebi que ela corrigiu a atividade. Aparentemente, José Maria mudou sua compreensão sobre o modo como comparar frações, mas fiquei com dúvidas se isso realmente aconteceu, pois alguns alunos falaram a resposta enquanto ele raciocinava.

Observando esses dois alunos realizando no quinto dia de intervenção a atividade sobre comparar frações referentes a pedaços de tortas, verifiquei mudanças em suas compreensões iniciais.

Giovana comparou o tamanho dos pedaços olhando para as imagens das tortas:

**Pesquisadora:** Um meio da torta de chocolate é maior, menor ou igual a dois quartos dessa torta?

**Giovana:** Igual.

**Pesquisadora:** Como fez isso?

**Giovana:** Porque eu vi ali (aponta para a ilustração das tortas). Dois quartos... assim, tira dois quartos coloca em cima da metade, vai dar igual.

É importante assinalar que Giovana elabora uma imagem mental na qual sobrepõe dois quartos de torta em um meio dessa torta. Isto é, a aluna parte das figuras (círculos repartidos) para elaborar essa imagem.

Nessa mesma atividade, José Maria recorre à idéia de adição de frações e às ilustrações das tortas, explicando como descobriu que um meio da torta é igual a dois quartos:

---

<sup>24</sup> Essa atividade de socialização tem continuidade de modo semelhante ao exemplo citado. Um aluno se dispõe a explicar sua idéia para a classe e verifico se o procedimento utilizado é o melhor para encontrar a resposta. Destaco que o aluno escolhe se vai ou não expor sua hipótese para a sala e que é valorizado o seu procedimento, não sendo objetivo requerer que todos utilizem um único procedimento, mas sim que percebam se o modo como realizam a atividade é suficiente ou não para encontrarem a resposta, que no caso dessa atividade é única para cada item.

**José Maria:** Porque dois quartos juntando com meio é igual. (Enquanto fala, aponta para as ilustrações da torta, mostrando o que são dois quartos e o que é um meio). Comparei duas partes de um quarto com a metade.

Maria encontrou duas dificuldades ao realizar essa mesma atividade feita por Giovana e José Maria: primeiro, ela comparava os números das representações numéricas das frações; segundo, ela não sabia o significado da fração dois quartos.

**Pesquisadora:** Queria que você explicasse como você fez esse. Você escreveu que um meio da torta de chocolate é menor que dois quartos dessa torta.

**Maria:** É que dois quartos é mais e um meio é menos.

**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 é dois quartos da torta?

**Maria:** Não.

**Pesquisadora:** O que é um quarto?

**Maria:** Um pedaço em quatro partes.

**Pesquisadora:** Você disse que um quarto é um pedaço em quatro partes. A torta de dois quartos tem que estar dividida em quantas partes?

**Maria:** Quatro partes. (Maria pega o círculo dividido em quatro partes).

**Pesquisadora:** Se um quarto é um pedaço dessa torta, dois quartos vão ser quantos pedaços dessa torta?

**Maria:** Dois pedaços em quatro partes. Dois pedaços (Maria aponta para dois pedaços).

**Pesquisadora:** Isso mesmo. E quanto é um meio da torta?

**Maria:** Um pedaço desse (aponta para um pedaço da torta dividida em dois).

**Pesquisadora:** Então você acha que um meio é maior, menor ou igual a dois quartos?

**Maria:** Igual.

Constata-se que no decorrer da atividade, ao observar os círculos, esses alunos mudaram suas hipóteses iniciais e compararam os tamanhos dos pedaços e não mais os denominadores.

Assim como Maria, Flávia, ao realizar a atividade de comparar frações sobre o livro “Doces Frações”, não sabia o significado das frações dois quartos e três sextos, sendo necessária a seguinte intervenção:

**Pesquisadora:** Então nós vamos conferir. Qual é a metade da torta de chocolate?

**Flávia:** Esse pedaço.

**Pesquisadora:** E dois quartos?

**Flávia:** Não sei.

**Pesquisadora:** E um quarto?

**Flávia:** Quando divide em quatro. E tem que cortar um pedaço.

**Pesquisadora:** Se um pedaço é um quarto, quantos pedaços serão dois quartos?

**Flávia:** Hum... Dois.

**Pesquisadora:** Mostra aqui nesse círculo quanto serão dois quartos. (Flávia aponta para dois pedaços do círculo dividido em quatro).

**Pesquisadora:** E a meia torta?

**Flávia:** Esse daqui.

**Pesquisadora:** Se você olhar aqui na figura, um meio é maior, menor ou igual a dois quartos?

**Flávia:** Acho que é do mesmo tamanho.

(Dobra as figuras para comparar).

**Flávia:** Igual.

A partir dessa intervenção, a aluna compreende o significado da fração dois quartos e ao comparar os tamanhos dos pedaços que representam as frações solicitadas ela dobra os círculos, com a finalidade de comprovar sua hipótese. Destaco que, ao realizar os outros itens dessa atividade, Flávia utilizou outro procedimento: pintou as partes correspondentes às frações pedidas e as comparou.

Essa estratégia de dobrar os círculos também foi utilizada por Maria Helena. Quando percebi que essa aluna comparou os denominadores para descobrir se um meio do pirulito era menor ou maior que um terço do pirulito de mesmo tamanho, solicitei que a aluna usasse os círculos para que ela conferisse se o procedimento utilizado foi a melhor escolha.

Ela dobrou os círculos para representar as frações correspondentes – um meio e um terço – e depois comparou o tamanho e disse (com ares de desconfiança) que um meio era maior que um terço.

Ao realizar outro item da atividade, a aluna resiste em mudar sua hipótese de comparar os números para saber qual fração é maior ou menor.

**Pesquisadora:** Um quarto do pirulito é maior ou menor que um sexto?

**Maria Helena:** Maior. Não, é menor

**Pesquisadora:** Por quê?

**Maria Helena:** Hum... Não sei.

(A aluna tem em mãos um quarto e um sexto – os círculos foram dobrados).

**Maria Helena:** Mas quatro é menor que seis.

**Pesquisadora:** Mas e o tamanho do pedaço? Nós estamos comparando frações e não números naturais. Você compara um quarto com um sexto.

**Maria Helena:** Um quarto é maior. (Figura 22).



Figura 22 – Maria Helena utilizando uma estratégia para descobrir se um quarto do pirulito é maior ou menor que um sexto.

Apono que, quando Maria Helena efetuou a outra atividade de comparar frações, novamente utilizou o recurso de dobrar os círculos e não comparou mais somente os denominadores, e sim as frações.

A outra estratégia utilizada por Flávia – pintar as frações correspondentes no círculo e comparar os pedaços – também foi usada por Ângela. Desse modo, a aluna observou as frações solicitadas, pintou os pedaços correspondentes a cada uma e comparou os tamanhos desses e não mais os números, chegando à conclusão de que um oitavo da torta de morango é menos que três sextos dessa torta (Figura 23).

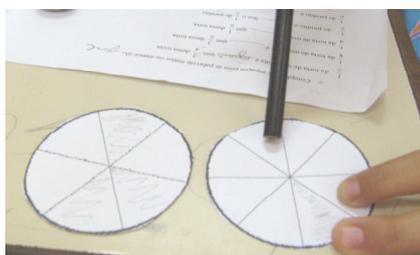


Figura 23 – Estratégia utilizada por Ângela para comparar frações.

Micael utilizou um procedimento diferente dos desses alunos: ele recortou todos os pedaços dos círculos e deixou-os separados em sua carteira,;conforme via as frações solicitadas na atividade, pegava os pedaços correspondentes e os comparava:

**Micael:** Um meio do pirulito é menor que um terço.

**Pesquisadora:** Por quê?

**Micael:** Vi os números, daqui de baixo.

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

**Micael:** Sim. (Recorta os pedaços do círculo dividido em dois e depois do dividido em três. Deixa-os separados em sua mesa).

**Pesquisadora:** Quanto é um meio? Quanto é um terço?

**Micael:** Esse é meio, esse, um terço. (Separa corretamente os pedaços).

**Micael:** É maior. Um meio é maior.

O aluno procede do mesmo modo nos outros itens dessa atividade e também ao realizar a comparação de frações, referente ao livro “Doces Frações”. Destaco que nessa atividade ele não apresentou dificuldades em compreender o significado de dois quartos e três sextos.

Ao explicar a estratégia que utilizou para realizar a atividade de comparação de frações, Daniel afirmou:

**Daniel:** Um meio é menor que um terço meio só tem duas partes e um terço tem três.

**Daniel:** Um sexto é maior que um terço, porque um sexto tem mais partes.

Para ele, o que importava quando se estava comparando frações era a quantidade de partes em que o todo foi dividido, ou seja, quanto maior o número de partes em que o todo foi dividido, maior é a fração.

No momento em que Daniel fez essas afirmações, percebi a necessidade de realizar alguma intervenção e disse-lhe que era preciso pensar mais um pouco. Porém, um outro aluno interrompeu minha ação e, por isso, não consegui fazer a intervenção necessária. Sendo assim, quando os alunos foram socializar suas idéias referentes a essa atividade, solicitei que Daniel apontasse algum item:

**Pesquisadora:** O Daniel vai falar e depois vamos discutir.

**Daniel:** Um sexto é menor [que um terço].

**Pesquisadora:** Por quê?

**Daniel:** Porque... olha aqui, dividiu.

**Pesquisadora:** Correto. Vejam. Ao dividir um terço em duas partes iguais temos um sexto. (Pego um sexto e um terço da figura apontada por Daniel e mostro para a sala). O Daniel disse que um sexto é menor que um terço.

Ao falar “olha aqui, dividiu”, o aluno apontou para um círculo – que representava o pirulito da história – afixado na lousa, no qual havia primeiramente três terços e depois um desses terços foi dividido em duas partes, e cada parte se tornou um sexto do pirulito (Figura 24). Destaco que essa divisão do círculo foi feita juntamente com os alunos no início da aula, ao retomarmos oralmente os acontecimentos da história.

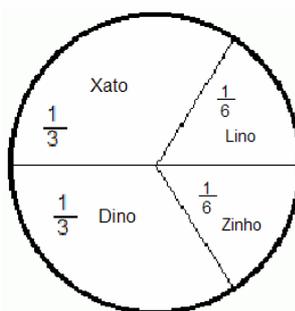


Figura 24

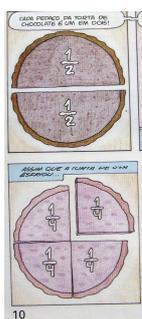
Ilustração do pirulito conforme foi repartido na narrativa “O pirulito do pato”.

Observando a folha de respostas do aluno, constatei que ele corrigiu o que escreveu anteriormente. Assim, ao comparar as frações um sexto e um terço, o aluno recorreu a uma atividade anterior e modificou sua hipótese inicial.

Nesse contexto, quando falei para o aluno “Vamos pensar mais um pouco”, ele buscou meios para modificar seu raciocínio. Porém, via de regra, esse tipo de direcionamento é abstrato e não proporciona a (re)elaboração do conhecimento por parte do aluno.

De acordo com Edwads (1997, p. 112), o professor pede para os alunos pensar e “não preenche essa ordem com um conteúdo diferente que os alunos possam identificar”. Enfatizo que a minha intenção era completar a minha fala, contudo, outro aluno interrompeu esse momento de intervenção, que só consegui recuperar posteriormente, quando Daniel já havia reconstruído sua hipótese. Nesse sentido, é extremamente relevante que o professor assinale algum dado ou estratégia para que o aluno possa realizar a atividade e efetivamente (re)construir os conhecimentos. Tal procedimento do docente faz parte do processo de resolução de problemas – conforme pode ser visto, por exemplo, nas intervenções realizadas com Letícia, Ângela, Micael, entre outras.

A segunda atividade realizada no quinto dia de intervenção também solicitava ao aluno que comparasse frações. Daniel realiza rapidamente essa atividade e explica:



**Daniel:** Meia torta de chocolate é igual a dois quartos dessa torta.

**Pesquisadora:** Explica como você fez.

**Daniel:** Ó: dois quartos é igual a um meio. (Enquanto falava, o aluno apontava as ilustrações da torta, presentes no livro “Doces Frações”, para explicar seu raciocínio. Figura 25).

Figura 25 – Ilustração da página 10 do livro “Doces Frações”.

Nesse contexto, Daniel modificou seu raciocínio inicial, no qual comparava as quantidades de partes divididas do objeto. Para realizar essa mudança de hipótese, ele se baseou em ilustrações e possivelmente concluiu que não é satisfatório comparar a quantidade de partes em que um todo foi dividido para saber se uma fração é maior, menor ou igual a outra.

É importante destacar que no caso desses nove alunos provavelmente a problemática da hipótese inicial deles 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 se localiza em um plano secundário.

Assinalo 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 é viável 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. (Idem, p. 96).

Assim, não é suficiente que o aluno aplique mecanicamente uma regra para entender as idéias 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 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.

Por outro lado, outros alunos apresentaram diferentes idéias e estratégias. Uma aluna – Sandra – não apresentou dificuldades na realização das duas atividades que

englobavam a comparação de frações. Ao realizar a atividade referente ao livro “O pirulito do pato”, ela observou os círculos que representavam os pirulitos; para fazer a atividade de comparar as frações relativas ao livro “Doces Frações”, observou os desenhos do livro e comparou o tamanho dos pedaços:

**Atividade:** Um meio da torta de chocolate é (maior, menor ou igual) que dois quartos dessa torta.

**Sandra:** Esse daí [um meio] é igual a esses dois daqui [dois quartos].

**Atividade:** Um quarto da torta de uva é (maior, menor ou igual) que um sexto dessa torta.

**Sandra:** A torta de uva tem pedaços maiores, um quarto é maior que um sexto.

Ao observar o procedimento que Jenifer utilizou para realizar a atividade das aulas do livro “Doces Frações”, constatei que, assim como Sandra, sua hipótese estava baseada em comparar os tamanhos dos pedaços da torta. Por exemplo, ao explicar por que um oitavo é menor que três sextos, ela apontou para os pedaços das tortas e mostrou que nesse caso comparou um pedaço da torta dividida em oito com três pedaços da torta dividida em seis:

**Pesquisadora:** Me explica por que um oitavo da torta de morango é menor que três sextos dessa torta.

**Jenifer:** Porque na de um oitavo o pedaço é mais pequeno. Três sextos, os pedaços são maiores.

Letícia e Caíque também observaram os círculos e compararam os pedaços correspondentes a determinadas frações, porém, foi necessário fazer algumas intervenções individuais com cada um desses alunos para que chegassem a esse procedimento, uma vez que primeiramente eles realizaram a atividade que envolvia a comparação de frações de modo arbitrário, pois afirmaram que não sabiam como proceder.

Letícia expôs suas idéias sobre a atividade referente ao livro “O pirulito do pato”, mas teve dificuldades para se expressar:

**Pesquisadora:** Um quarto do pirulito é maior ou menor que um meio?

**Letícia:** Menor.

**Pesquisadora:** Quero que você me explique por que você acha que é menor.

**Letícia:** Porque se você dividir em quatro... se você dividir... ai, é...

**Pesquisadora:** Você não quer fazer um desenho para me mostrar?

**Letícia:** Ah, não!!!

**Pesquisadora:** Então vamos ver. Mostra qual desses pedaços é um quarto do pirulito e qual é um meio.

**Letícia:** Esse (Letícia mostra o pedaço de um quarto), esse (Letícia mostra a metade do pirulito).

**Pesquisadora:** Então qual é maior?

**Letícia:** Essa! Um meio.

**Pesquisadora:** Então, um quarto é maior ou menor que um meio? (Mostro as figuras para que ela compare os tamanhos).

**Letícia:** Menor.

Pela situação descrita acima, não fica muito claro se a aluna apreendeu de fato o conteúdo abordado, mas, ao explicar como fez a segunda atividade da quinta aula da intervenção, é possível verificar o seu processo de aprendizagem:

**Letícia:** Um quarto da torta de chocolate é... que dois dessa torta.

**Pesquisadora:** Você vai escrever se é maior, menor ou igual.

**Letícia:** Igual.

**Pesquisadora:** Por quê?

**Letícia:** Porque, no desenho lá que eu peguei [se referindo aos círculos], eu vi: um meio é igual a dois quartos.

**Pesquisadora:** Certo. Leia o outro.

**Letícia:** Um oitavo da torta de morango é... que três sextos da torta. É menor, não é?

**Pesquisadora:** Por quê?

**Letícia:** Porque, se pegar a de seis e pintar três, fica maior.

**Pesquisadora:** Isso.

Com relação a Caíque, sugeri que utilizasse os círculos, uma vez que havia respondido de modo arbitrário à atividade.

**Pesquisadora:** O que é meia torta?

**Caíque:** Tenho uma torta, reparto em dois e como um pedaço que é um meio.

**Pesquisadora:** E um quarto?

**Caíque:** Essa daqui. (Aponta para a torta de uva que está dividida em quatro partes).

**Pesquisadora:** Se eu falo: me dá um quarto da torta de uva, quantos pedaços você vai me dar?

**Caíque:** Um pedaço.

**Pesquisadora:** Então, se um quarto é um pedaço, quantos pedaços vão ser dois quartos?

**Caíque:** Dois.

**Pesquisadora:** Meia torta é maior, menor ou igual a dois quartos?

**Caíque (olhando para os círculos):** Igual.

Posteriormente, Caíque utilizou o mesmo procedimento para responder aos outros itens dessa atividade.

Aponto que Caíque e Letícia estabeleceram um comportamento de pedir pistas. Edwards (1997) afirma que os alunos pedem pistas ao professor quando o conhecimento se

coloca como algo alheio a eles, assim, essas pistas se tornam “vias de acesso a um conhecimento que, de outro modo, se torna inacessível” (idem, p. 111).

Quando os alunos enfrentam uma situação problemática ocorrem várias coisas: surge sua capacidade de esquecer o irrelevante, ou seja, o que para eles não teve significado pessoal. “Não se lembram, reprimem..., esquecem”. Solicitam, por não estarem acostumados a negar a lei ou a autoridade, que o professor assuma o papel que, além do mais, lhe permite interagir numa posição de subordinação demandante. Buscam pistas que lhe dêem acesso rápido a resposta certa. (Ibidem, p.112).

Nesse contexto, assinalo que é papel do professor possibilitar que o conhecimento não seja aceito pelo aluno como algo exterior a ele. Desse modo, ao invés de fornecer pistas, é fundamental apontar informações ou estratégias para que o aluno possa raciocinar, (re)elaborar e (re)construir o conhecimento, estabelecendo uma lógica de construção do saber, na qual não é função do professor fornecer pistas realizando os procedimentos para o aluno. Importa nessa lógica a construção do conceito, pois o processo de aprendizagem não é um jogo de adivinhação em busca da resposta certa.

Em síntese, constatei a importância do material manipulável e de recursos visuais para que os alunos compreendessem as idéias matemáticas envolvidas nas atividades de comparação de frações.

Para a aprendizagem de Giovana, José Maria, Bruna, Maria, Letícia, Caíque, Sandra, Jenifer e Daniel, foi fundamental que eles observassem os círculos que representavam o pirulito ou as tortas. Esse material funcionou para eles como um recurso visual.

Por outro lado, Micael, Flávia, Maria Helena e Ângela sentiram a necessidade de manipular esse material. Micael recortava todos os pedaços dos círculos e os comparava, Flávia e Maria Helena recorreram à estratégia de dobrar os círculos para representar as frações correspondentes e depois comparavam os tamanhos. Ângela, ao invés de dobrar, pintava as partes dos círculos correspondentes a cada fração e comparava os tamanhos delas.

Indico que, assim como o uso do material manipulável foi importante para os alunos construírem as idéias envolvidas na comparação de frações, também foi de grande valia para eles compreenderem a noção de equivalência.

Ao realizarem as atividades que envolviam o conceito de equivalência de frações, Daniel, Giovana, Sandra, Ângela e Jenifer não apresentaram dificuldades e recorreram à observação dos círculos, atentando para as partes que representavam as frações

solicitadas. É importante destacar que esses alunos não pintavam essas partes. Por exemplo, ao responder à questão “de quantos oitavos precisamos para obter um quarto da torta?”, Giovana utilizou o seguinte raciocínio:

**Giovana:** Eu peguei a parte dividida em oito e coloquei assim do lado (próximo ao círculo dividido em quatro, atentando para um dos pedaços, ou seja, para um quarto) para ver, daí deu dois oitavos.

Nessa mesma atividade, Ângela utilizou o círculo dividido em oito e contou os oitavos até obter a fração um quarto e depois até obter a fração um meio:

**Ângela:** De quantos oitavos precisamos para ter um meio da torta? Aqui é um meio (aponta para quatro pedaços do círculo de oito). Um, dois, três, quatro oitavos.

Jenifer faz a seguinte explicação ao afirmar que quatro oitavos são necessários para se obter metade de uma torta:

**Jenifer:** Eu peguei esse daqui e passei esse risco aqui (se referindo à metade do círculo que estava dividido em oito partes) e contei quantos pedaços tinha.

Esses alunos utilizaram o conceito e equivalência para descobrir os preços das tortas. Segue um trecho da transcrição dos procedimentos utilizados por Sandra e por Ângela ao tentarem descobrir o preço dos pedaços da torta de uva e da de chocolate – atividade referente ao livro “Doce Frações”:

(Sandra olhou para um quarto e para o círculo dividido em oito partes, contou os pedaços e viu que eram dois oitavos).

**Sandra:** Dois oitavos. Se colocar aqui, ó, é dois. Um [pedaço] só desse é dois reais?

**Pesquisadora:** Sim

**Sandra:** Dá quatro reais [o preço do pedaço da torta de uva]. Porque o de oitavo, se você colocar assim (em cima de um quarto), ó, vai dar dois. (Utilizou os círculos para explicar).

**Jenifer:** Se passar um traço aqui (dividir um quarto – ou seja, um pedaço da torta de uva – ao meio), dá dois pedaços de dois reais.

**Ângela:** Se um oitavo da torta custa dois reais, quanto vai custar um pedaço da torta de chocolate? Se um oitavo é dois reais dessa, dois, quatro, seis, oito. (A aluna conta apontando para as partes do círculo de oitavos). É oito reais.

Verifica-se certo nível de abstração no pensamento desses alunos, pois eles 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.

Assim como esses quatro alunos, Bruna utilizou a estratégia de observar as frações correspondentes nos círculos e comparar os pedaços. Porém, no início, ela apresentou um pouco de dificuldade, pois, ao realizar a atividade sobre equivalência de frações referente ao livro “O pirulito do pato”, afirmou que não sabia como proceder e pediu minha ajuda.

Nesse contexto, foi necessário sugerir uma estratégia. Pedi que ela utilizasse os círculos e perguntei:

**Pesquisadora:** Quantos pedaços de um quarto precisamos para ter a metade do pirulito?

**Bruna:** Quatro pedaços.

A princípio, presumi que a aluna não compreendia a noção de “metade”. No entanto, ao ser questionada sobre esse conceito, ela diz que a “metade” é referente a um pedaço do círculo dividido em dois. Desse modo, li o enunciado novamente e Bruna, ao observar os círculos e comparar os quartos e meios, afirmou:

**Bruna:** Dois, ó, é do mesmo tamanho [nesse caso, Bruna se referiu ao fato de que são necessários dois quartos para obter metade do pirulito].

Posteriormente, ela usou esse mesmo procedimento nas outras atividades que envolvem a noção de equivalência.

Contudo, para realizar a atividade de descobrir o preço dos pedaços das tortas de uva e de chocolate, foi necessário sugerir à aluna que escrevesse nos oitavos o preço de cada pedaço, isto é, dois reais. Assim, utilizando o conceito de equivalência, Bruna descobriu o preço dos pedaços.

A aluna Maria, diferentemente dos cinco alunos relatados acima, estabeleceu uma relação mais direta com o material, pois dividiu os círculos para realizar a equivalência de frações da torta:

(A aluna lê o enunciado, escreve e diz).

**Maria:** Um oitavo é um pedaço em oito partes.

**Pesquisadora:** Correto. Pega um oitavo e um quarto.

(A aluna pega os círculos divididos em oito e em quatro).

**Pesquisadora:** O que é um oitavo e um quarto?

**Maria:** Um oitavo (aponta para um dos pedaços). Um quarto (aponta para um dos pedaços).

**Pesquisadora:** Então você tem que descobrir quantos oitavos cabem em um quarto. Como você pode fazer isso?

**Maria:** Dividir.

**Pesquisadora:** Então divida.

(Dividiu o círculo que estava repartido em quatro partes em mais quatro partes) (Figura 26).

**Pesquisadora:** E agora?

**Maria:** Hum...

**Pesquisadora:** Quantos oitavos são precisos para você ter um quarto?

**Maria:** (Conta a quantidade de pedaços de um oitavo contida em um quarto) Dois.

**Pesquisadora:** São dois pedaços de oito, são dois oitavos.

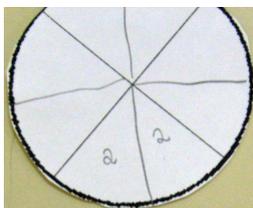


Figura 26

Estratégia utilizada por Maria para construir o conceito de equivalência de frações

Maria utilizou o mesmo procedimento para descobrir quantos oitavos são necessários para obter meia torta, ou seja, dividiu o círculo, inicialmente separado em dois, em oito.

Porém, ela apresentou dificuldades em realizar a atividade na qual deveria descobrir os preços dos pedaços de determinadas tortas. Assim, sugeri-lhe o mesmo procedimento recomendado a Bruna: escrever nos círculos o preço do pedaço de um oitavo:

**Pesquisadora:** Se um oitavo da torta custa 2 reais, quanto vai custar a torta de uva? Vamos ver no livro a torta de uva.

**Maria:** Um pedaço da de uva é um quarto.

**Pesquisadora:** Isso, então você sabe que um oitavo da torta custa 2 reais. Você tem que descobrir quanto custa um pedaço da torta de uva que é um quarto.

**Maria:** Um real.

**Pesquisadora:** Por quê?

**Maria:** Porque é... porque... porque sim.

**Pesquisadora:** Vamos ver o enunciado e ver o que ele diz.

**Maria:** Um oitavo da torta custa dois reais...

**Pesquisadora:** Mostra pra mim o que é um oitavo nessa imagem (no círculo).

**Maria:** Tira um, é esse pedaço.

**Pesquisadora:** Ok, então escreve o preço desse pedaço, dois reais. (Maria escreve o preço em um oitavo).

**Pesquisadora:** A torta de uva você falou que é um quarto, quanto que é um quarto nessa imagem?

(Maria aponta dois oitavos).

**Pesquisadora:** Então quanto vai custar um pedaço da torta de uva?

**Maria:** Hum...

**Pesquisadora:** Esse outro pedaço de um oitavo custa quanto?

**Maria:** Dois (a aluna escreve dois).

**Pesquisadora:** O preço do pedaço da torta de uva será...?

**Maria:** Quatro reais.

Ao realizar o outro item, a aluna considerou necessário escrever o preço do pedaço de um oitavo nas partes dos círculos (Figura 27) e depois utilizou a noção de equivalência – quatro oitavos equivalem a um meio da torta – e somou os preços.



Figura 27

Estratégia utilizada por Maria para descobrir o preço dos pedaços de torta.

Constata-se que no caso de Bruna e de Maria foi necessário dar informações e sugerir procedimentos, porém, sem negligenciar as elaborações próprias das aulas.

José Maria e Micael utilizaram o mesmo procedimento para efetuar as atividades sobre equivalência de frações: eles recortaram os círculos nas partes correspondentes e fizeram a correspondência entre frações.

**Pesquisadora:** José Maria, como você chegou a essa conclusão? (Referente à atividade: De quantos quartos vamos precisar para ter metade do pirulito?)

**José Maria:** Aqui, ó, tem quatro quartos. Peguei dois quartos e vi... para ter metade do pirulito. (Recortou os quartos e colocou dois em cima de um meio).

**Pesquisadora:** Então você precisa de quantos quartos?

**José Maria:** Dois quartos.

**Pesquisadora:** Isso.

**Pesquisadora:** De quantos sextos precisamos para ter metade do pirulito?

(O aluno recorta os sextos e coloca um por um em cima da metade do pirulito, até completar).

**José Maria:** Três pedaços. Vai dar três sextos.

**Pesquisadora:** De quantos sextos precisamos para ter um terço do pirulito?

(Coloca um terço em cima do pirulito dividido em seis partes e diz).

**José Maria:** Dois.

Ao realizar essa mesma atividade, Micael apresentou dificuldades em compreender o que significava a palavra quartos. Foi necessário explicar ao aluno que, no caso dessa atividade, o termo “quartos” significava que um inteiro foi dividido em quatro partes congruentes e essas partes são denominadas quartos. Após essa explicação, o aluno fez a atividade com facilidade.

Retomo a concepção de Machado (2001) acerca da falta de oralidade da matemática, ou seja, ao contrário do que ocorre na língua materna, na linguagem matemática se torna extremamente difícil estabelecer uma comunicação simplesmente oral por conta de sua complexidade, de modo que a escrita possui papel fundamental. Faz-se necessário, então, usar a língua materna como um suporte para a inviabilidade da comunicação oral da matemática.

Sendo assim, constata-se a idéia desse autor sobre a existência de uma "mescla simbólica" entre a língua materna e a matemática, ou seja, a palavra “quartos” pode significar os cômodos de uma casa ou representar determinada fração. Para o aluno, o referente é a situação, as experiências do indivíduo, ou seja, ele se relaciona com o conhecimento “a partir de seu próprio universo de significações” (EDWARDS, 1997, p. 62). Nesse caso, Micael ficou confuso com a linguagem matemática, sendo papel do professor fornecer ao aluno informações que o levem a compreender os diferentes significados que o mesmo termo pode ter na língua materna e na matemática, assinalando a impregnação existente entre esses dois sistemas de representação.

Solucionada essa problemática, Micael, assim como José Maria, recortava determinados pedaços dos círculos e sobrepunha a outros, com a finalidade de observar a equivalência. Por exemplo, colocou os quartos um por um em cima do pedaço de um meio e descobriu que é preciso dois quartos para ter um meio do pirulito (Figura 28). Verifica-se a importância do uso do material manipulativo para esses alunos.

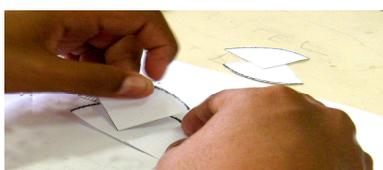


Figura 28 – Estratégia utilizada por Micael para construir o conceito de equivalência.

Ao realizarem a segunda atividade do quarto dia de intervenção, Micael retomou esse mesmo procedimento, mas José Maria preferiu se basear na ilustração da página 12 do livro “Doce Frações” (Figura 29):

**Pesquisadora:** Se um oitavo dessa torta custa dois reais, quanto vai custar um pedaço da torta de uva?

**José Maria:** Olha aqui! A torta de uva custa quatro reais. (Aponta para as ilustrações do livro na página 12).

**Pesquisadora:** Por quê?

**José Maria:** Dois pedaços de um oitavo para formar um quarto. Um é dois reais, dois é quatro.

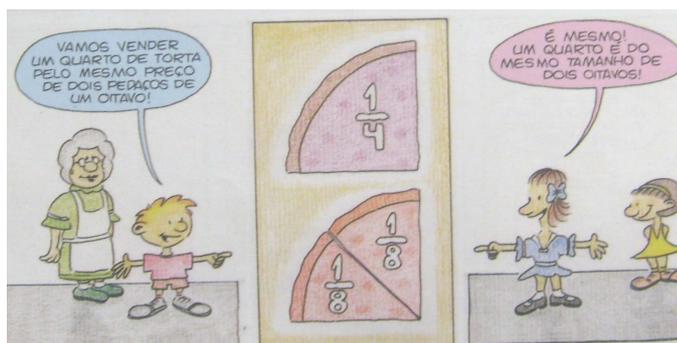


Figura 29 – Ilustração da página 12 do livro “Doces Frações”.

José Maria utilizou dois procedimentos ao recorrer aos seus conhecimentos sobre equivalência de frações: ora fez uso de círculos divididos em meios, terços, quartos, sextos e oitavos, recortando as partes relevantes para fazer a correspondência entre duas frações, ora se baseou em uma imagem do livro “Doces Frações” que ilustra determinada equivalência.

Letícia fez dupla com Micael no quarto dia de intervenção e foi possível observar a interação desses dois alunos e que o procedimento utilizado por Micael foi importante para que ela compreendesse o conceito de equivalência de frações, tendo em vista que no segundo dia de intervenção ela havia apresentado muita dificuldade em realizar uma atividade sobre esse mesmo conteúdo e desistiu de fazê-la.

**Micael:** De quantos oitavos precisamos para ter um quarto?

(Micael pega o círculo dividido em oito partes e corta cada parte. Depois ele coloca oitavo por oitavo em cima da parte que representa um quarto da torta, mas não recorta esse quarto).

**Letícia:** Um quarto, tem que tirar um quarto.

(Micael não atende à solicitação da colega e ao colocar dois oitavos em cima de um quarto Letícia diz).

**Letícia:** Dois oitavos! Tem que escrever dois oitavos.

A aluna não realiza diretamente o procedimento de recortar as partes dos círculos e fazer as correspondências, mas observa o colega fazendo e interage com ele. Posteriormente, Letícia me perguntou se estava correto afirmar que o preço da torta de uva era quatro reais. Quando ela fez essa pergunta, Micael ressaltou que foi ele quem fez esse item da atividade:

**Letícia:** Professora, tá certo? Se um oitavo da torta custa dois reais, a de uva vai custar dois reais a mais, certo?

**Micael:** Foi eu que fiz, professora.

Desse modo, solicitei que a aluna fizesse sozinha o outro item – “Quantos oitavos são necessários para ter um meio da torta?”. Então, Letícia utilizou o mesmo procedimento que Maria:

**Letícia** (dividiu em oito pedaços o círculo que estava repartido em dois): Para ficar igual ao de oito. Quatro pedaços para um meio.  
**Pesquisadora:** E qual a fração?  
**Letícia:** Hum...quatro oitavos.

Com relação à atividade de descobrir o preço de um pedaço da torta de chocolate (sendo que esse pedaço equivale a meia torta), foi necessário enfatizar para Letícia que todos os pedaços de um oitavo eram de mesmo tamanho e por isso cada um oitavo custava dois reais. Nessa situação, a aluna exclamou:

**Letícia:** Oh! Então é só contar, dois, dois, dois, dois. Oito reais. Porque vai ser igual (ao falar, a aluna aponta para um meio do círculo).

Assim, ela utilizou o conceito de equivalência para descobrir o preço da torta.

Caíque apresentou dificuldades em realizar a atividade de equivalência de frações referente ao livro “Doces Frações”. Perguntei se ele não havia entendido o enunciado – “de quantos oitavos precisamos para ter um quarto da torta?” – e ele respondeu que havia entendido o que era para fazer, mas não sabia como. Sugeri que utilizasse os círculos e então ele optou por dobrá-los:

**Pesquisadora:** Você pode usar os círculos. O que é um oitavo?  
**Caíque:** Reparto em oito pedaços e pego um.  
**Pesquisadora:** Então, de quantos oitavos você precisa para ter um quarto? (Caíque pega o círculo dividido em oito, mas fica em silêncio).  
**Pesquisadora:** Você pode pintar, recortar, dobrar...  
**Caíque** (dobra ao meio o círculo dividido em oito e diz): Quatro.  
**Pesquisadora:** Esses quatro oitavos dá um quarto, é isso?  
**Caíque:** Ah, não, dá metade. Hum... Pego esse e mais um desse (dobra a metade do círculo que já estava dobrada). Dois. (Escreve dois oitavos na folha).

Porém, o aluno não realizou as outras atividades por conta do término da aula e do fato de que nas aulas seguintes em que Caíque esteve presente não houve tempo hábil para que ele retomasse essas atividades.

Maria Helena e Flávia utilizaram essa mesma estratégia de Caíque de dobrar os círculos para construir a idéia de equivalência de frações.

Quando a aluna Maria Helena começou a fazer a atividade de equivalência de frações referente ao livro “O pirulito do pato”, primeiramente ela simplesmente observou os círculos e afirmou que era necessário um quarto para ter metade do pirulito. Nesse sentido, solicitei que ela verificasse a resposta e que pensasse em um outro procedimento para isso. Então, ela dobrou a figura do círculo de quatro partes ao meio e compreendeu que eram necessários dois quartos para obter metade de um pirulito. Quando foi questionada por que de início havia respondido “um quarto”, a aluna afirmou:

**Maria Helena:** Porque parece que ia dar, mas não deu, sobrou pedaço.

Verifica-se que para Maria Helena o procedimento de observar nos círculos as representações das frações para compreender as equivalências não foi suficiente, sendo necessário manipular esse material. Nos outros itens dessa atividade, a aluna dobrava o círculo para representar a fração correspondente e depois desdobrava para observar a equivalência. Por exemplo, para descobrir quantos sextos é preciso para obter metade do pirulito, Maria Helena dobrou ao meio o círculo dividido em duas partes e dobrou o círculo dividido em seis partes até obter um sexto e depois desdobrou até chegar à metade.

Nessa mesma atividade que solicitava aos alunos solucionarem qual era a quantidade de sextos necessários para obter um meio, Flávia dobrou ao meio o círculo dividido em seis pedaços.

Porém, ao realizar a atividade referente ao livro “Doces Frações”, ela respondeu que eram necessários quatro quartos para obter um quarto da torta e explicou que dobrou o círculo de oito pedaços ao meio:

**Pesquisadora:** De quantos oitavos precisamos para ter um quarto da torta?

**Flávia:** Quatro, dividi esse ao meio. (Dobrou o círculo de oito pedaços ao meio).

**Pesquisadora:** Então aqui você tem um quarto?

**Flávia:** Não. Um quarto é só um pedaço.

**Pesquisadora:** Esse daqui que você dobrou ficou o quê?

**Flávia:** Um meio.

**Pesquisadora:** Então o que você tem que fazer? Por que o problema pergunta sobre um quarto?

**Flávia:** São esses dois aqui. Dois oitavos. (Dobra o círculo até obter um oitavo).

Provavelmente, a aluna não se atentou ao enunciado da atividade, pois no item “De quantos oitavos precisamos para ter metade da torta” ela inicialmente responde dois oitavos, mas quando é solicitada para explicar seu raciocínio rapidamente se corrige:

**Flávia:** Por causa... é, hum, tá errado. (Dobra o círculo que está repartido em oito, obtendo um oitavo e vai desdobrando até obter meia torta).

**Pesquisadora:** De quantos oitavos você precisou?

**Flávia:** Quatro.

Com relação à atividade de descobrir o preço do pedaço da torta de uva e da de chocolate, Flávia não encontrou dificuldade em realizá-la, ela recorreu ao conceito de equivalência e explicou:

**Flávia:** Se um oitavo é dois reais, o pedaço da de uva [que equivale a dois oitavos] vai ser dois a mais.

Por outro lado, Maria Helena inicialmente encontrou alguma dificuldade na realização dessa mesma atividade, porém, não fica claro se essa dificuldade foi devida ao fato de ela não ter compreendido o enunciado ou o raciocínio envolvido na situação-problema. Segue a transcrição de um trecho do diálogo com a aluna:

**Pesquisadora:** Então, se um oitavo custa dois reais, quanto vai custar um pedaço da torta de uva?

**Maria Helena:** Dois.

**Pesquisadora:** Por que dois?

**Maria Helena:** Um quarto é maior que um oitavo.

**Pesquisadora:** Isso é maior, mas queremos saber o preço, se um quarto é maior que um oitavo, ele pode custar o mesmo? Você venderia pelo mesmo preço?

**Maria Helena:** Não, por mais.

**Pesquisadora:** Então. Isso (aponto para um oitavo) custa dois reais, quanto vai custar esse pedaço de um quarto, que é um pedaço da de uva? Como você pode fazer para descobrir?

(Coloca dois oitavos do círculo em cima de um quarto, mas fica em silêncio).

**Pesquisadora:** Esse pedaço custa dois reais e esse, como é do mesmo tamanho, também vai custar dois reais. (Enquanto falo, aponto para os pedaços que ela segura).

**Maria Helena:** Quatro reais. Mas esse pedaço é muito pequeno para quatro reais, tá caro (Figura 30).



Figura 30 – Estratégia utilizada por Maria Helena para descobrir o preço do pedaço da torta de chocolate.

Quando a aluna responde “dois”, não fica claro se ela recorre à resposta do item anterior – dois oitavos equivalem a um quarto –, afinal, ela explicou que respondeu

“dois” porque “um quarto é maior que um oitavo”, ou se não compreendeu o enunciado dessa atividade, ou ainda se respondeu de modo arbitrário.

A partir de minha intervenção, a aluna recorreu à idéia de equivalência de frações ao comparar dois oitavos com um quarto, porém, foi necessário apontar nos círculos que um pedaço que corresponde a um oitavo custava dois reais e que o outro também. Assim, a aluna descobriu o preço da torta e resolveu o outro item dessa atividade do mesmo modo.

Também destaco a inferência da aluna ao afirmar que quatro reais é um preço elevado para um pedaço de torta. Maria Helena, no seu processo de aprendizagem, recorreu a suas experiências de vida, suas opiniões e valores, atribuindo significado a essa atividade e mostrando que possui conhecimentos dos preços de alimentos e que sabe fazer uma estimativa de quanto poderia custar um produto.

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 idéia”.

Por exemplo, Daniel, Giovana, Sandra, Ângela, Jenifer e Bruna recorreram à observação dos círculos para construir o conceito de equivalência de frações. Já Caíque, Maria Helena e Flávia dobravam os círculos até obterem um oitavo e depois desdobravam com o intuito de compreenderem quantos oitavos eram necessários para obterem determinada fração. Micael e José Maria recortavam os oitavos e sobrepunham essas partes no(s) pedaço(s) que representava(m) a fração pedida. Maria utilizava uma outra estratégia e dividia determinados círculos em oito partes congruentes para entender a idéia de equivalência.

Portanto, 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 caráter mágico, no sentido de que simplesmente manipulá-los garante a apropriação dos conceitos. De acordo com Matos e Serrazina (1996, p. 197),

os conceitos matemáticos que a criança deve construir – com a ajuda do professor – não estão em nenhum dos materiais de forma a poderem ser abstraídos deles

empiricamente – como ocorre, por exemplo, com conceitos como o da cor, mas formar-se-ão pela acção interiorizada da criança, pelo significado que dá às suas acções, às formulações que enuncia, às verificações que realiza.

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

Pires (apud MATTOS; SERRAZINA, 1996, p. 199) pesquisou como os alunos avaliam suas aprendizagens a partir do uso do material manipulável. Uma das conclusões desse estudo foi que:

Os alunos consideraram que a utilização de materiais manipulativos proporciona aprendizagens mais significativas. De facto, ao preferirem ambientes em que possam manipular materiais, enfatizam a maneira como aprendem Matemática valorizando os processos utilizados nas suas experiências de construção da aprendizagem. Quando não reconhecem tanta importância à utilização de materiais, enfatizam o que aprendem valorizando, deste modo, os conteúdos matemáticos.

José Maria, ao ser questionado sobre suas aprendizagens matemáticas, faz referência a como aprendeu:

Ah, também aprendi como aprender frações de modo mais fácil. Recortar, fazer um desenho. Recortar um papel grande do mesmo tamanho, por exemplo, um terço, eu recorto um papel em um terço e vai grudando em cima do desenho até completar.

Fica claro que os círculos e os desenhos dos livros – sendo os círculos passíveis de manipulação – foram importantes para o processo de aprendizagem dos alunos.

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, p. 194) aponta alguns princípios que envolvem o uso de materiais manipuláveis:

Deve haver uma relação directa entre as operações realizadas com materiais e as que são levadas a cabo quando se faz a mesma Matemática com papel e lápis. O uso de materiais manipuláveis deve envolver algum movimento no processo de ilustração dos princípios matemáticos envolvidos. O uso de materiais manipuláveis ou pictoriais deve fazer intervir tantos aspectos sensoriais quanto possível.

O aluno deve ter o seu próprio material, ou ter oportunidade para o usar muitas vezes.

Em geral a aprendizagem pode progredir da utilização de modelos físicos à utilização de gravuras e para a utilização só de símbolos.

À criança deve ser permitido utilizar materiais manipuláveis, mas não obrigatório.

Um material deve ser flexível e poder ser usado em muitas situações.

Portanto, o professor deve saber usar o material e 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 utilize-o várias vezes. Também é importante 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 os mesmos 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. Sendo assim, 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 idéias 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 idéias matemáticas.

Outros cuidados que o professor precisa ter são que os conceitos matemáticos não podem ser extraídos do material de modo empírico, afinal, “não é o simples uso de materiais que possibilitará a elaboração conceitual por parte do aluno, mas as formas como esses materiais são utilizados e os significados que podem ser negociados e construídos a partir deles” (NACARATO, 2005, p. 5).

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 idéias envolvidos no conteúdo sobre frações.

Outra ressalva que o professor deve ter refere-se à perspectiva de Pais (2000), que enfatiza a necessidade de uma reflexão pedagógica para que o ensino não se estabeleça

em um realismo ou em um empirismo ingênuo. No primeiro, perpassa a perspectiva de que o conteúdo matemático é extremamente racional e abstrato; no outro, há a idéia de que a raiz desse saber é simplesmente sensitiva, limitando a aprendizagem ao uso de materiais passíveis de manipulação. É fundamental estabelecer uma conexão entre o uso de materiais e situações que tenham significação para o estudante.

Nesse cenário, enfatizo 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 idéias e 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).

Constata-se a existência de uma relação dinâmica entre a manipulação de um material, a resolução do problema e a compreensão do conceito matemático, proporcionando a liberdade do pensamento da criança.

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.

Além disso, destaco a idéia de Miguel e Miorim (1986) de que existem basicamente três graus de abstração que envolvem a realização de situações com frações: (1) os estudantes necessitam manipular um material manipulável para realizar a atividade; (2) não é necessário a manipulação do material, mas o aluno recorre a recursos gráficos para resolver um problema ou uma atividade, por exemplo, um desenho; (3) o aluno que se encontra no terceiro nível de abstração não necessita manipular um material nem de recursos visuais, sendo a leitura do enunciado suficiente para que ele estabeleça estratégias de resolução da atividade proposta.

Portanto, os participantes da pesquisa se encontram no primeiro e no segundo nível de abstração. Com respeito às atividades que envolviam o conteúdo de comparar frações, dez alunos não manipularam o material (círculos), mas recorreram a imagens, como os círculos ou as ilustrações do livro, e três alunos realizaram manipulações – recortaram ou dobraram os círculos. Nas atividades referentes à equivalência de frações, cinco alunos manipularam os círculos – usando os procedimentos de recortar ou dobrar – e oito não manipularam, mas recorreram a determinados recursos visuais.

Nesse cenário, também destaco a importância das ilustrações dos livros, que podem auxiliar o leitor a compreender um conceito ou idéia matemática. A partir das categorias criadas por Dalcin (2002) sobre as articulações das ilustrações com o texto escrito e/ou com a simbologia matemática, constata-se que nos dois livros – “O pirulito do pato” e “Doces Frações” – há ilustrações imbricadas e de contextualização.

Essas imagens foram importantes para os alunos compreenderem da história e algumas idéias 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 importante assinalar que as ilustrações dos livros se caracterizam como formas mais complexa 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).

Acredito que essas reflexões que destaquei acerca do material manipulativo e dos recursos visuais devem envolver o ensino de vários conteúdos matemáticos. No caso específico desta pesquisa, enfatizo 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 hipóteses criadas no trabalho por meio da manipulação e da concretização para o conceito matemático abstrato.

## **5.2 A conexão entre literatura e matemática como forma de conhecimento situacional e a receptividade dos alunos**

Nesta categoria, analiso o modo como as aulas foram desenvolvidas e negociadas com os estudantes, destacando os elementos que permitiram que eles não estabelecessem unicamente uma relação de exterioridade com os saberes. A relação de interioridade com os conteúdos abordados por parte dos alunos confirma a receptividade dos mesmos frente a essa metodologia de ensino.

Conforme foi exposto no capítulo dois, há diferentes formas de como o conhecimento pode ser abordado na escola e Edwards (1997) assinala três delas: tópico, como operação e situacional. De acordo com a autora, não se deve procurar um paradigma para a ação educativa, mas um ensino que aborde o conhecimento na forma situacional parece mais viável do que as outras duas formas, pois

a forma de conhecimento situacional possibilita, em maior medida que as outras formas, a compreensão da realidade por e para o sujeito; conduz menos à alienação do sujeito no conhecimento; dá indícios de uma posição menos subordinada do sujeito diante da suposta verdade anônima da ciência. (EDWARDS, 1997, p.120).

Desse modo, se a escola tratar o conhecimento como situacional, é possível que o aluno não estabeleça uma relação mecânica com os conteúdos escolares, mas se aproprie efetivamente deles compreendendo-os e não simplesmente memorizando um conceito, uma idéia, um acontecimento histórico, entre outros.

Além disso, é importante destacar que a sala de aula pode ser vista como um campo no qual acontecem aprendizagens, negociações, conflitos e resistências.

Esse espaço de negociações das regras, das tarefas e do conteúdo que está sendo objeto do processo de ensino-aprendizagem é o espaço de atribuição de sentido realizada pelos alunos e professores na cultura específica de sala de aula. (OLIVEIRA, 2001, p. 44).

Quando o conteúdo for abordado na forma de conhecimento como operação, o aluno poderá modificar a lógica da interação, o que mostra que a aula é um espaço no qual pode ser permitido o negociar e contestar, mesmo que seja implícito, isto é, mesmo que o estudante não fale explicitamente que deseja mudar a relação professor-aluno – quanto à aula tradicional –, suas ações e atitudes podem direcionar certa mudança.

No caso da forma situacional, também existe tal possibilidade, uma vez que a relação professor-aluno não é rígida nem delimitada nos papéis de que o professor deve transmitir o conteúdo e o aluno receber, ocorrendo momentos nos quais o estudante pode expressar seus pensamentos e conhecimentos, que não serão desprezados pelo professor.

Entretanto, na forma de conhecimento tópico, essas instâncias que poderiam levar à mudança da lógica da interação são negadas e abafadas pelo professor, que controla a classe de tal modo que ao aluno é permitido somente responder aos questionamentos e executar as atividades.

Outra idéia que é importante retomar é a perspectiva de Edwards (1997) de que as formas de como o conhecimento é abordado na escola são constituídas pela lógica do conteúdo e pela lógica da interação. Esta última:

Freqüentemente, cristaliza-se no momento em que o professor interroga os alunos acerca da lição. Nela o uso de perguntas, e o tipo de respostas que se validam ou não, vai revelando aspectos importantes do que ali está sendo definido como conhecimento. (EDWARDS, 1997, p. 71).

Desse modo, a lógica da interação se configura nas relações aluno-aluno, professor-aluno, na lógica do ensino e na participação formal do estudante, sendo que é por meio dessa participação “que os alunos objetivam sua compreensão do que é conhecer ou aprender e aportam conteúdos específicos à aula” (idem, p. 71).

Também retomo o conceito de apropriação de Rogoff (1998), que se refere ao processo de participação do sujeito em uma atividade social, sendo que por meio dessa participação o sujeito irá se transformar e poderá se envolver e controlar outras atividades subsequentes.

Portanto, por meio da participação do aluno em uma atividade, ele irá se apropriar dos conceitos abordados em sala de aula. Desse modo, o termo apropriação considera o aluno enquanto um sujeito atuante e refere-se ao desenvolvimento como um “processo dinâmico, ativo e mútuo envolvido na participação das pessoas em atividades culturais” (ibid., p. 135). É importante destacar que o conceito de transformação é intrínseco ao de apropriação, ou seja, a ação de um sujeito em um acontecimento se baseia no seu envolvimento em acontecimentos anteriores. Sendo assim, o sujeito se coloca em constantes mudanças, sendo que “a direção do desenvolvimento varia do ponto de vista local (de acordo com valores culturais, necessidades interpessoais e circunstâncias específicas), não exigindo a especificação de etapas finais universais ou ideais do desenvolvimento”. (ibid., p. 137).

As idéias intrínsecas ao conceito de apropriação se relacionam com a noção de receptividade abordada nesta pesquisa. Conforme assinaléi anteriormente, o conceito de receptividade é embasado pela perspectiva de Moura (2001) sobre a “atividade orientadora de ensino”, que se refere a uma atividade “que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (idem, p. 155).

É importante assinalar que o termo “atividade orientadora” é decorrente do princípio de que o professor não detém todo o processo de ensino e de aprendizagem, isto é, ele elabora situações, escolhe instrumentos e materiais a serem utilizados, mas não é inflexível, pois não abafa as interações (aluno-aluno, aluno-conteúdo e aluno-professor), que podem de fato ocasionar eventos e resultados não esperados pelo docente.

Nesse cenário, Moura (ibidem) se baseia nas idéias de Leontiev e assinala que o aluno interage com os conteúdos por meio de saberes particulares, de necessidades e de motivos. Sendo assim, a atividade é desencadeada por uma necessidade e para ser

desenvolvida é fundamental estabelecer objetivos, escolher instrumentos e realizar ações, culminando na avaliação dos resultados obtidos.

Portanto, para que um objeto de ensino também seja um objeto de aprendizagem, deve existir a necessidade dos alunos para o aprender, ou seja, é importante que eles realizem ações que se relacionem com seus motivos para aprender, caso contrário, a atividade limitar-se-á à efetuação de uma tarefa, distanciando as ações dos alunos dos motivos para realizar algo. Por isso, é fundamental que o docente leve em consideração os alunos enquanto sujeitos do processo educativo.

Nesse sentido, destaco que situações-problemas originam no aluno o motivo e a necessidade de aprender, acarretando as definições de ações, o levantamento de hipóteses, a escolha dos dados e dos procedimentos a serem utilizados na busca pela solução do problema e gerando a aprendizagem.

A atividade orientadora de ensino tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.) E por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende (Ibidem, p. 155).

Assinalo também a concepção de Charlot (2000) acerca do conceito de mobilização, que implica uma dinâmica interna de movimento, pois:

A criança mobiliza-se, em uma atividade, quando investe nela, quando faz uso de si mesma como de um recurso, quando é posta em movimento por móveis que remetem a um desejo, um sentido, um valor. A atividade possui, então, uma dinâmica interna. Não se deve esquecer, entretanto, que essa dinâmica supõe uma troca com o mundo, onde a criança encontra metas desejáveis, meios de ação e outros recursos que não ela mesma. (Idem., p. 55).

Para que ocorra a apropriação dos conteúdos escolares, é importante que o aluno participe de uma atividade e, para tanto, aquilo que o professor propõe deve fazer sentido para ele, um sentido que esteja ligado ao desejo de aprender.

Ao abordar a importância e as possibilidades de contar histórias nas aulas de matemática, Andrade (2007, p. 139) assinala que:

Dessa forma, entendemos que foi possível colocar os alunos no movimento de atividade e resolução de problemas desde a Educação Infantil até as séries finais da Educação Fundamental. Pode-se dizer que as necessidades impulsionaram os motivos, levando os alunos ao objetivo de resolver o problema do personagem da história, colocando diferentes operações em movimento. Os contextos das histórias foram as condições concretas da atividade que determinaram as operações vinculadas a cada ação.

Sendo assim, considero que os diversos elementos que estão impregnados na conexão literatura e matemática permitem que os conteúdos escolares sejam abordados na forma de conhecimento situacional, o que cria um ambiente de negociações, de expressão de perspectivas, de construção do conhecimento. Com efeito, foi possível verificar que os alunos foram receptivos ao trabalho proposto, uma vez que foram sujeitos atuantes, participando de uma atividade e se colocando em movimento. Isso proporcionou a apropriação dos conteúdos abordados.

Essa receptividade dos alunos pode ser constatada quanto às histórias lidas e às atividades matemáticas propostas. Por meio dessa conexão, o modo como o professor irá interagir com os alunos, com os conteúdos a serem ensinados e com os materiais que serão utilizados nas aulas irá permitir que o conhecimento não seja colocado em um pedestal como uma verdade inquestionável a ser transmitida para o estudante. Assim, haverá momentos nos quais será permitido aos estudantes fazer elaborações e expor seus pensamentos e saberes, que não serão desprezados pelo professor, e por isso eles acabarão estabelecendo uma relação de interioridade com um conhecimento que a princípio lhes era exterior, pois a relação do sujeito com o conhecimento será significativa, “com valor intrínseco ao sujeito” (EDWARDS, 1997, p. 72), uma vez que o saber irá incluir e interrogar o indivíduo.

Nesse sentido, os dados construídos nesta investigação mostram que integrando narrativas, atividades matemáticas e de leitura, o uso de materiais manipulativos e as intervenções do professor é possível que os alunos participem da aula de modo que entendam efetivamente conteúdos específicos, como conceito de fração no subconstruto parte-todo, comparação de frações e equivalência de frações, bem como desenvolvam estratégias de leitura, por meio das quais decodificam o código lingüístico e compreendem o que lêem. Há também a possibilidade de quebrar a barreira existente entre língua materna e linguagem matemática. Dessa maneira, de acordo com Passos e Oliveira (2007), coloca-se a possibilidade de que sejam potencializados os processos cognitivos dos alunos, capacitando-os a compreender uma área do conhecimento com linguagem e raciocínios próprios.

Na categoria em que apresento e analiso o processo de aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos matemáticos, constatei que nas atividades nas quais os estudantes deveriam comparar frações e estabelecer equivalências o material manipulativo foi muito importante para o aprendizado deles. Isso significa que esse material teve um papel importante na abordagem do conhecimento na forma situacional.

Segundo Welchman-Tischer (1992), o livro infantil possibilita a promoção de um contexto no qual são desenvolvidos conteúdos matemáticos e atividades específicas, oferecendo também oportunidades de o professor apresentar algum material passível de manipulação e recursos visuais. Os dois livros usados nesta pesquisa permitiram o uso de círculos feitos em folha de sulfite e as ilustrações dos textos foram de extrema importância para as aprendizagens dos alunos. Além disso, enfatizo que é fundamental que o professor ofereça materiais que sejam adequados a todos os alunos, ou seja, adequados àqueles que necessitam manipular um material e àqueles que não possuem essa necessidade mas precisam concretizar os conceitos e idéias aprendidos, sendo que isso pode ocorrer por meio de um desenho, por meio de representações mentais.

José Maria, por exemplo, destaca que as estratégias de ensino utilizadas nas aulas proporcionaram que ele aprendesse mais facilmente os conteúdos matemáticos. Ao apontar o modo como realizou uma atividade de equivalência de frações, ele mostrou a importância do material manipulativo para sua aprendizagem.

Micael e José Maria buscaram os círculos como recursos para compreenderem o conceito de comparação de frações e de equivalência. Esses alunos engajaram-se nas atividades e se colocaram em movimento ao recortar determinadas partes dos círculos e sobrepor a outras que representavam determinadas frações.

Maria Helena, Flávia e Caíque foram receptivos e construíram a idéia de equivalência de frações dobrando os círculos e comparando as frações representadas pelas partes dobradas.

Giovana, Jenifer e outras alunas se mobilizaram para elaborar as idéias envolvidas na comparação e equivalência de frações e utilizaram a observação dos círculos como recurso para se apropriarem desses conteúdos.

É importante destacar que os alunos criaram suas próprias estratégias, ou seja, não era fornecido um modelo pronto e único que eles deveriam seguir. Às vezes, era necessário lhes fornecer informações e sugestões, mas não impor um procedimento a ser

seguido e sim possibilitar o desenvolvimento de uma estratégia de modo que eles atribuíssem sentido a ela. Essa atitude do professor permite ao aluno fazer suas próprias elaborações acerca da construção dos conceitos abordados, estabelecendo uma relação significativa com o conhecimento, na medida em que esse saber tem valor ao aluno.

Portanto, pode-se observar que nesses acontecimentos os alunos foram colocados diante de uma situação (que representa uma forma de apresentação do conhecimento) e frente a ela entraram em movimento para estabelecer relações entre um conceito matemático, os círculos de papel – que representavam pirulitos e tortas – e seus saberes.

As características da literatura e as potencialidades da leitura – apresentadas no capítulo três deste trabalho – também possibilitam que o docente aborde os conteúdos na forma situacional, e assim o aluno colocará as narrativas, as hipóteses elaboradas e a linguagem matemática em movimento, possibilitando a apropriação dos conteúdos desenvolvidos.

Ao questionar se os alunos usaram elementos das histórias para explicar um conceito ou idéia matemática, verifiquei que eles não se limitaram a uma assimilação mecânica do conhecimento escolar, pois ao definirem a fração “um terço”, cinco alunos não se pautaram simplesmente na explicação da professora, mas buscaram elementos da história “O pirulito do pato” para descrever a definição do conceito solicitado:

“Um terço quer dizer um pirulito e reparto em três partes iguais e pego uma parte” (Daniel)

“Um terço” quer dizer “tenho um (1) pirulito e dividi em três (3) partes iguais e dessas três partes peguei uma, isso é  $\frac{1}{3}$ ”. (Giovana)

“Um terço é como um pirulito que você dividiu em três partes para cada pessoa” (Flávia)

“Um terço é partes iguais do pirulito” (Bruna).

Desse modo, as explicações dos alunos sobre a fração um terço apresentam exemplos específicos representados por um contexto, no caso, a narrativa “O pirulito do pato”. Segundo Conaway e Midikiff (1994), quando os alunos trabalham com materiais manipuláveis e com ilustrações presentes em livros, eles acabam por definir conceitos e idéias

matemáticas utilizando exemplos, ao invés de simplesmente reproduzirem as definições indicadas pelo professor. A criança precisa se pautar em algum contexto para explicar suas idéias e, no caso em questão, elas buscaram o livro como recurso e se mobilizaram para fazer as relações necessárias entre as informações apresentadas e suas compreensões acerca de determinado conceito.

Outro evento que destaco refere-se ao procedimento de Jenifer e Bruna ao responderem ao questionamento “Você sabe o que significa um terço? Escreva com suas palavras ou faça um desenho”<sup>25</sup>. Nesse caso, as alunas estavam diante de um problema e colocaram em atividade seus conhecimentos, seus raciocínios e, ao buscar resolver a problemática, optaram por uma estratégia criativa e que está matematicamente correta.

Em outros casos, pude constatar que um episódio de “O pirulito do pato” e a minha intervenção auxiliaram os alunos na construção do conceito de fração como subconstruto parte-todo<sup>26</sup>. Letícia, Bruna, Micael e Maria Helena se colocaram em atividade ao retomarem esse livro para construir as idéias envolvidas no conceito de fração – subconstruto parte-todo – e assim estabeleceram relações entre a história, as idéias matemáticas e seus conhecimentos prévios. É importante assinalar que nesses eventos não ocorreu simplesmente a aplicação de uma definição, mas sim houve a construção de um conhecimento.

Um outro episódio que assinalo diz respeito ao questionamento presente na página onze do livro “Doces Frações” (Figura 31), que se configurou como mais uma oportunidade de os alunos estabelecerem relações entre o fenômeno da história e uma idéia matemática.

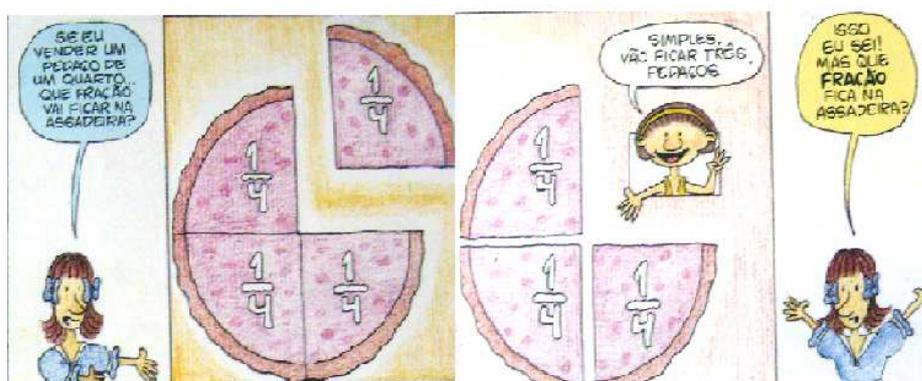


Figura 31 – Página onze do livro “Doces Frações”.

<sup>25</sup> As alunas repartiram um círculo em quatro partes, apagaram uma das partes e pintaram outra parte. Vide página 95.

<sup>26</sup> Vide intervenção realizada com Micael, Letícia, Bruna e Maria Helena no item 5.1.2 “Peguem um terço para cada um”: intervenções a partir do livro “O pirulito do pato”, página 98.

É fundamental frisar que, para que o estudante atribua sentido ao conhecimento, a intervenção do professor e o diálogo com os alunos são ações fundamentais, caso contrário, o estudante pode ler o livro e simplesmente reproduzir uma resposta viável ao questionamento proposto. Abaixo reproduzo um trecho do diálogo desenvolvido com os alunos:

**Pesquisadora:** "Se eu vender um pedaço de um quarto... que fração vai ficar na assadeira?". Vejam bem o desenho. Quero saber a fração que fica na assadeira.

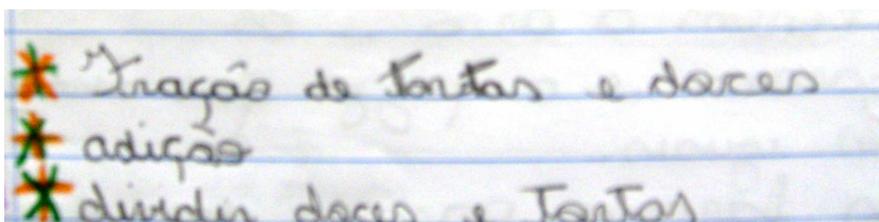
**Alguns alunos:** Um terço!

**Flávia:** Não, é três quartos, vendeu um e ficou três, é três quartos.

**José Maria:** Três quartos. Porque sobrou três.

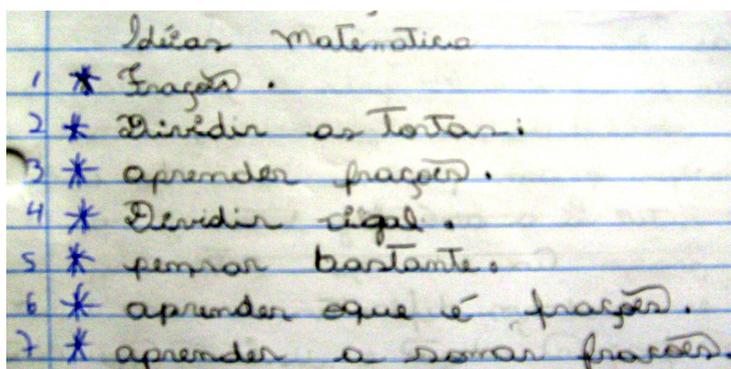
A partir da apresentação dessas idéias dos alunos, esse trecho da história foi discutido com eles, que concluíram que sobraram três pedaços de um quarto cada um e que  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$  é igual a três quartos, ou seja, a noção de adição de fração foi apresentada aos alunos a partir da narrativa.

Ao escreverem as idéias matemáticas que estão inseridas no livro “Doces Frações”, duas alunas destacaram a idéia de “adição”, sendo que uma foi mais explícita e afirmou que com o livro aprende-se a somar frações. Provavelmente, elas se referem a essa situação descrita acima, na qual os alunos deveriam descobrir a fração dos pedaços que ficaram na assadeira.



- Fração de tortas e doces,  
- adição,  
- dividir doces e tortas.

Figura 32 – Registro de Sandra sobre as idéias matemáticas contidas no livro “Doces Frações”.



Idéias Matemáticas:

- Frações,  
- dividir as tortas,  
- aprender frações,  
- dividir igual,  
- pensar bastante,  
- aprender o que são frações,  
- aprender a somar frações.

Figura 33 – Registro de Jenifer sobre as idéias matemáticas contidas no livro “Doces Frações”.

Analisando esses episódios descritos, retomo as concepções de Welchman-Tischer (1992) de que a partir das histórias é possível que o professor crie um ambiente no qual o aluno, questione, indague e compreenda idéias matemáticas, tendo como ponto de partida as narrativas, os materiais manipulativos e recursos visuais, como, por exemplo, as ilustrações. Nesse ambiente, o aluno também entrará em contato com o vocabulário e simbolismo matemático e, desse modo, adquirirá autonomia para elaborar exemplos próprios referentes ao conteúdo matemático abordado nas aulas.

Desenvolver atividades nas quais os alunos têm espaço para falar e escrever sobre o vocabulário matemático é importante, pois proporciona a familiarização da linguagem dessa área do conhecimento (CONAWAY; MIDKIFF, 1994).

Retomando as idéias de Machado (2001) sobre a importância da linguagem matemática na aquisição dos conceitos, infiro que, ao compreender a linguagem matemática e apoiar-se em seus conhecimentos, os alunos (re)elaboram os conceitos matemáticos.

As narrativas podem apresentar uma linguagem matemática explícita na qual o aluno irá se apoiar. Caso elas não sejam explícitas, é função do professor estabelecer as relações entre o texto e as idéias, linguagem e simbolismo matemáticos próprios. No que concerne aos dois livros utilizados nesta pesquisa, por conta de serem paradidáticos, a linguagem matemática é explícita, sendo que no livro “Doces Frações” o simbolismo dessa área do conhecimento está muito presente.

A partir dessa idéia, recorro novamente ao ato de ler e à possibilidade de o aluno compreender um texto. Ao interagir com o texto, o estudante realiza previsões, elabora hipóteses referentes à narrativa e também às idéias matemáticas. Ademais, ao entrar em contato com a língua materna e a linguagem matemática, o que é propiciado pelos livros e pela mediação do professor, o aluno (re)pensa a realidade e os conhecimentos matemáticos. Assim sendo, ele desenvolve as habilidades da língua materna e aquelas referentes à linguagem matemática por meio de um processo de ensino e aprendizagem que estabelece relações entre esses dois sistemas de representação da realidade.

Um outro evento que destaco também mostra que os alunos não interagiram de modo mecânico e passivo às narrativas dos livros. Antes da leitura, eles levantavam previsões sobre os acontecimentos, e durante e depois fizeram comentários sobre as previsões assinaladas e os episódios presentes nas histórias. Transcrevo um desses acontecimentos:

Antes da leitura do livro “O pirulito do pato”:

**Pesquisadora:** O que vocês acham que vai acontecer na história, por esse título e pela ilustração?

**José Maria:** Um deles vai chupar o pirulito.

**Flávia:** O de cá, o que está segurando o pirulito vai chupar.

**Pesquisadora:** O que mais vai acontecer?

**Aluno:** E se eles dividirem o pirulito?

**Pesquisadora:** Pode ser! O que mais?

**Aluno:** Pode dar para uma outra criança.

**Aluno:** Pode derrubar o pirulito.

**Giovana:** Eles podem brigar pelo pirulito.

**Pesquisadora:** Onde vocês acham que acontece a história?

**Aluno:** No parque.

**Aluna:** Numa sala.

**Aluna:** Na cozinha.

**Pesquisadora:** E quantos personagens tem?

**Alunos:** Quatro!

No resumo do livro “Doces Frações”, elaborado pelos alunos em uma atividade compartilhada, também se observam vários elementos e eventos da história que foram significativos para eles, tendo em vista que lhes solicitei que apontassem os fatos que consideraram mais importantes.

Adelaide e os pais iam jantar uma pizza, porém a avó e os dois primos chegaram e a pizza teve que ser dividida em seis pedaços iguais.

Depois do jantar, as crianças foram para a casa da avó, que é num sítio. Lá as crianças brincaram e a avó fez tortas para vender na praça. Adelaide, Caio e Binha cortaram as tortas em pedaços de tamanhos diferentes e com isso aprenderam frações, adição e divisão. Aprenderam também que tem matemática em vários lugares.

Porém a avó não sabia o preço de venda de cada pedaço, pois havia oitavos, quartos, sextos e meios.

Então as crianças resolveram o problema, comparando os tamanhos dos pedaços, e depois comeram uma torta. FIM. (Resumo do livro Doces Frações, elaborado pelos alunos).

Nessa síntese, além de os alunos apontarem os eventos que consideraram mais importantes, eles descreveram as aprendizagens dos personagens no decorrer da narrativa. No momento em que os estudantes destacavam essas aprendizagens, José Maria afirmou que “matemática é uma coisa legal”. A partir dessa fala e do modo como José Maria se envolvia com as atividades, verifiquei a receptividade desse aluno à proposta da conexão e os sentidos atribuídos a isso.

Além disso, assinalo que durante a leitura da narrativa “Doces Frações” os alunos fizeram vários comentários sobre o episódio em que Adelaide recebeu dos amigos uma pizza de lama, dividiu-a em três partes congruentes e jogou em cada amigo uma das partes. Nesse momento da leitura, os alunos riram, afirmaram que a pizza de lama não devia ser saborosa, enfatizaram como as crianças ficaram sujas, entre outros comentários.

Em conversas com os estudantes sobre os livros, também foi possível constatar outras relações que estabeleceram com os textos.

Sandra afirmou que gostou dos livros por dois motivos:

**Sandra:** Bom, em primeiro lugar, no mundo que a gente está, ninguém tem amizade igual à deles no livro. Também aprender fração desse jeito foi bom.

Na opinião de Maria, o livro foi interessante, pois

**Maria:** Na cozinha eles aprendem matemática.

Caíque, por outro lado, ressalta que os livros permitem que o leitor possa

**Caíque:** Ler e aprender.

Giovana também aponta que os livros são

**Giovana:** Uma forma de entender mais fácil, lendo vai entender mais fácil a repartição<sup>27</sup>.

Portanto, as experiências de vida dos alunos e seus conhecimentos prévios não estão desconectados dos momentos nos quais eles realizaram as atividades escolares e foram postos em movimento pelos desafios e descobertas. Para Sandra, a amizade entre os personagens do livro foi um elemento significativo da história, pois rompe com o individualismo exacerbado que está presente em nossa sociedade. A aluna mostra como o individualismo é prejudicial e aponta a necessidade de ser solidário, de ser amigo, ou seja, de que o ser humano deixe de se preocupar somente consigo e comece a considerar e valorizar o outro.

Configurou-se como um fenômeno significativo para Maria o fato de o cenário da história ser uma cozinha onde os personagens aprenderam matemática, ou seja, eles não aprenderam em uma sala de aula. Já Caíque e Giovana afirmaram que o ato de ler possibilita uma aprendizagem.

---

<sup>27</sup> Nesse caso, ao utilizar o termo “repartição”, Giovana se refere à fração.

Em outro momento, ao falarem sobre frações, os alunos recorreram a suas concepções prévias e apontaram que a noção de divisão se relaciona com a de fração. Onze alunos realizaram o registro por escrito das idéias matemáticas encontradas no livro “Doces Frações” e todos mencionaram “fração”, sendo que nove também assinalaram que a idéia de “divisão” se relaciona com o conceito de fração. É importante enfatizar que nesse caso eles estabeleceram uma relação com o subconstruto parte-todo, isto é, um todo dividido em partes, e não uma relação acerca do significado do quociente, no qual, por exemplo, seria a divisão de um objeto para três pessoas.

Conforme foi exposto anteriormente, outras alunas, também recorrendo a seus conhecimentos já construídos, destacaram a adição de frações – “adição” (Sandra), “aprender a somar frações” (Jenifer) – como idéias matemáticas presentes no livro “Doces Frações”.

Um outro aluno, José Maria, recorreu a seus valores e idéias:

**Pesquisadora:** José Maria, de que parte você mais gostou da história?

**José Maria:** Eu gostei do final.

**Pesquisadora:** Por quê?

**José Maria:** Porque repartir é a mesma coisa que dar, igual a fração.

[...]

**Pesquisadora:** Vamos levantar as idéias matemáticas que tem no livro. O que tem de matemática nesse livro?

**José Maria:** Eles dividiram o pirulito e virou uma fração.

O aluno afirmou que gostou do final da história possivelmente devido ao fato de que todos os patos comeram partes do pirulito, mesmo que dois tenham comido mais pedaços do que os outros. Mas para ele, nesse momento, parece que o mais importante é o fato de que o pirulito foi repartido entre os quatro patos. Isso mostra um valor que envolve a divisão, pois José Maria afirma que “repartir é a mesma coisa que dar”, sendo que isso é igual à noção de fração. Nesse episódio, além de o estudante apontar uma idéia matemática presente no texto, ele mostra sua compreensão acerca de um conceito matemático e de um valor humano.

Outro destaque é que provavelmente o fato de dois personagens comerem uma maior quantidade do pirulito do que os outros dois se configurou como um evento significativo para Jenifer, haja vista que, ao explicar o significado do conceito um terço e ao explicitar suas aprendizagens, ela mostra a preocupação de que todos deveriam receber partes equivalentes do pirulito.

“[...] um terço é quando uma pessoa tem 1 pirulito e precisa dividir em três partes iguais para cada um ter uma parte igualmente” (Jenifer).

“Aprendi que os patos tem que dividir um pirulito em 4 partes iguais para que não haja briga entre os 4 patos” (Jenifer)

Os alunos também não se mantiveram passivos a uma situação da narrativa que envolve a divisão do pirulito entre os dois irmãos patos. Nesse episódio, ao invés de dividir igualmente, um dos patos fica com o pirulito todo e dá o palito para o irmão. Durante a leitura desse trecho, Daniel afirmou que o personagem que não quis dividir o pirulito é um “folgado”. Após a leitura, ao realizar a retomada oral da narrativa e conversar com os alunos sobre a mesma, eles disseram que concordavam com a opinião de Daniel, sendo que Caíque afirmou que, além de folgado, o personagem foi ganancioso.

Sendo assim, ao assinalarem que o conceito de fração se relaciona com a idéia de divisão de um todo e que esta, por sua vez, envolve valores, pois o personagem que não quis dividir o pirulito com o irmão é folgado e ganancioso – “Mas que folgado!” (Daniel); “Foi ganancioso” (Caíque) –, os alunos demonstraram seus conhecimentos matemáticos e seus conceitos sobre justiça e partilha e os colocaram em movimento.

Para Abramovich (1989, p. 99), os livros de literatura – e não os didáticos – apresentam “um – ou vários problemas – que a criança pode estar atravessando ou pelo qual pode estar se interessando. [...] Onde ele flui natural e límpido, dentro da narrativa – que evidentemente não tratará apenas disso”. Portanto, os livros permitem que o docente trabalhe não apenas com problemas matemáticos, mas problemas da vida real, possibilitando que os alunos exponham seus pensamentos e perspectivas.

É importante ressaltar que, graças ao ambiente de aprendizagem criado no decorrer da intervenção didática – no qual ocorreram levantamentos de hipóteses, significação de conceitos, produção de escrita, socialização, negociação de significados, entre outros –, apareceram conceitos além do conteúdo matemático, pois a partir da narrativa “O pirulito do pato surgiu a discussão sobre os valores humanos e a professora não a abafou.

Pode ser retomada a idéia de Edwards (1997, p. 98) de que na forma de conhecimento situacional “o referente para o sujeito é o mundo que assim o significa, mediado pela situação”, sendo que para a autora o conceito de mundo não se refere meramente a vivências cotidianas, pois “o mundo do sujeito está perpassado por toda a gama do abstrato e do concreto, do imediato e do distante” (idem, p. 98). O mundo do aluno

perpassa os conceitos e a linguagem abstrata da matemática, pelos episódios fictícios das narrativas, pelas habilidades de leitura, pelos círculos de papel sulfite que representam um objeto, pelos valores e experiências de vida.

Nesse contexto, ressalto a perspectiva de Solé (1998) de que a interação do leitor com o texto envolve os objetivos que guiam a leitura, a construção de significados do texto por parte do leitor, bem como a compreensão do mesmo, entre outros elementos. Também retomo a perspectiva de Bordini e Aguiar (1993), que comparam a leitura a uma ação de construção de imagens. Algumas das imagens que os alunos construíram sobre os dois livros lidos podem ser observadas em seus registros, quando definem um conceito matemático, quando relatam o que aconteceu nas aulas, ao escreverem as cartas, ao elaborarem o resumo do livro “Doce Frações”, ao recorrerem a seus conhecimentos e histórias de vida.

Assim, o aluno interage com uma história, decodificando o código lingüístico, elaborando previsões, realizando inferências, criando hipóteses, e essa interação está repleta de valores, de conhecimentos – científicos ou advindos de vivências – e de elementos culturais da vida do estudante, criando um movimento dinâmico de construção de significados e de compreensão. É por isso que os alunos dizem que o pato Dino foi folgado e ganancioso, que é importante que as coisas sejam repartidas de um modo justo, destacando a amizade dos personagens e assinalando que “matemática é legal”. É nessa dinâmica que se constata a mobilização dos alunos e, conseqüentemente, suas aprendizagens.

Nesse movimento dinâmico que envolve a construção de imagens, significados e compreensão, a leitura torna-se um ato de aprendizado. O mundo imaginário da literatura, juntamente com as atividades matemáticas propostas, permitiu que os alunos se colocassem numa posição de receptividade, isto é, se colocassem em movimento para interagir com os textos, com os materiais utilizados. Sendo assim, eles definiram ações, criaram hipóteses, escolheram os dados e os procedimentos a serem utilizados na busca pela solução do problema. É a partir dessas interações e ações possibilitadas pela receptividade que o estudante constrói os conhecimentos.

Uma outra discussão que se pode tecer acerca da conexão é que esta possibilita o desenvolvimento de um ensino na forma situacional: a partir das falas e atitudes dos alunos, o professor 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 os mesmos.

De acordo com Edwards (1997, p. 117), os questionamentos realizados em uma aula que aborde o conhecimento de forma situacional não são feitos

para controlar um conhecimento adquirido, mas a lógica do ensino que revelam é que os alunos expressem o que sabem, supondo que eles saibam. Essa lógica implica que os alunos se questionem, de seu ponto de vista, diante de determinado conhecimento, do qual fazem parte e que por isso os inclui.

Nesse sentido, também é fundamental que ocorram vários momentos de avaliação, permitindo ao professor acompanhar a aprendizagem dos estudantes. Assim, a partir da observação, dos registros dos alunos – sejam por escrito ou pictóricos – e da participação oral deles, 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 e aluno. Esses autores destacam as idéias 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” (idem, p. 181).

Com o intuito de testar os conhecimentos dos alunos, o professor realiza 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, acredito que ele pode 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 deles 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, era

justamente o que eu fazia quando questionava os alunos acerca de como eles realizaram uma atividade, as estratégias utilizadas e raciocínios elaborados, isto é, eu objetivava compreender os procedimentos e saberes dos alunos, bem como realizar as intervenções necessárias para a sua aprendizagem.

Nas aulas, foram realizados vários tipos de perguntas aos estudantes. Em alguns momentos, fiz questionamentos com o intuito de fornecer informações e sugestões de estratégias que lhes possibilitassem criar seus próprios procedimentos e construir os conceitos ensinados. Descrevo 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 (faço o desenho). Como eles vão dividir isso?<sup>28</sup>

**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?<sup>29</sup>

**Pesquisadora:** E se nós usarmos os círculos? Vamos verificar se é isso mesmo que você pensou?<sup>30</sup>

Outros questionamentos são importantes para que o docente se aproprie do que o aluno já sabe e possa conduzir melhor a intervenção que possibilitará que o estudante progrida em sua aprendizagem – perguntas do tipo confirmação e/ou inquérito. 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.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> Intervenção com Ângela sobre a elaboração de sua narrativa que envolve a distribuição de seis uvas cobertas de chocolate entre três amigos. Para leitura na íntegra, vide página 106.

<sup>29</sup> Intervenção com Letícia sobre a elaboração de sua narrativa que envolve a distribuição de cinco barras de chocolate para três crianças. Para leitura na íntegra, vide página 104.

<sup>30</sup> Intervenção com Micael acerca da atividade de comparação de frações na qual ele compara os denominadores e afirma que um meio do pirulito é menor que um terço. Para leitura na íntegra, vide página 113.

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 idéias matemáticas e aprendendo a linguagem matemática, elaborando e (re)elaborando as noções matemáticas, seus significados, seus símbolos.

Nesse sentido, acredito 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, desenvolvendo um ambiente no qual é permitido ao aluno expor seus conhecimentos, elaborar seus pensamentos e concepções. Ao invés 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, enfatizo que é fundamental que o professor saiba conduzir esses momentos nos quais os alunos irão falar e ouvir, pois, caso contrário, eles podem se sentir inibidos, ter medo de errar e optar por não expor seus pensamentos. O docente não deve se colocar 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.

Outra análise que pode ser feita frente à receptividade dos alunos envolve as narrativas que eles elaboraram. Nesse tocante, assinalo o seguinte questionamento: o aluno utilizou elementos ou situações que ocorrem nas histórias dos livros na elaboração da narrativa?

---

<sup>31</sup> Intervenção com Maria acerca de uma atividade na qual a aluna deveria comparar as frações dois quartos e um meio e verificar se eram iguais ou se uma era maior e a outra, menor. Para leitura na íntegra, vide página 110.

Dos onze alunos que elaboram suas histórias, sete adaptaram o episódio de “O pirulito do pato” que envolve a repartição do pirulito. Pode-se subdividir esse episódio em três momentos. No primeiro, o pirulito será dividido entre dois irmãos, mas, antes de isso ocorrer, um amigo vai visitá-los (segundo momento) e o pirulito acaba sendo dividido em três partes congruentes. No terceiro momento, quando cada pato está com uma parte do pirulito em mãos, outro amigo vai visitá-los e ocorre, então, uma problemática, que acaba sendo solucionada por Lino ao repartir o seu pedaço do pirulito com o amigo.

Nesse cenário, esses sete alunos apresentaram situações semelhantes a essa em suas histórias, porém, eles fizeram com que todos os personagens recebessem partes equivalentes dos objetos repartidos.

#### O cabeleireiro

Uma mulher chamada B. foi um cabeleireiro cortar o seu cabelo para fazer peruca. Mas já tinha 2 mulheres para comprar o seu cabelo, a D. e a C.a, quando a B. foi cortar o seu cabelo para dar  $\frac{1}{2}$  para cada uma,

apareceu a T. e a K. a B. falou:

- Vou dar  $\frac{1}{4}$  para cada uma. Mas logo depois, apareceu a Á. e a E. A B. respondeu:

- Agora vou dar  $\frac{1}{6}$  para cada uma do meu cabelo. Mas depois chegou a K. e a A., a B. falou:

- Não sei mas o que fazer. A Á. respondeu:

- Só vou dar  $\frac{1}{8}$  para cada uma.

- É claro, respondeu a B.

A cabeleireira cortou o cabelo da B. e deu  $\frac{1}{8}$  para cada uma. FIM (História elaborada por Sandra)

#### As frações descobertas

Um dia a C. estava na escola e ela trouxe de lanche um bolo de chocolate e a C. pensou que, ia comer o bolo sozinha.

Mas a E. e a Á. e a T. chegaram e pediram a C. para dividir um pedaço para elas e a C. dividiu.

E a C. dividiu o bolo em quatro partes iguais para cada uma e ai ficou  $\frac{1}{4}$  do bolo para cada. (História elaborada por Jenifer)

### O lanche da moça bonita

Era uma vez tinha cinco crianças eles estavam passeando pela rua e viram. Uma mulher bonita e ela falou:

- Crianças você que o meu lanche.

As crianças falaram

- Queremos sim.

Falou a N.

A moça deu o lanche, mas as crianças tinham que dividir.

A Natalia falou:

- Vamos dividir em cinco.

O G. falou:

- Mas como vamos dividir o mesmo tamanho?

N., G., C., L., E. foram correndo para a casa de Natalia. Quando chegaram a mãe de N. perguntou:

- O que vocês querem

A N. respondeu

- Mãe você pode dividir esse lanche em cinco pedaços

- Eu posso mas quem te deu!

- Foi uma moça bonita que estava cheia de comer e me deu.

- Ta bom eu divido.

Todo mundo ficou alegre e a mãe de N. dividiu o lanche em  $\frac{1}{5}$  e todos ficaram felizes.

FIM (História elaborada por Flávia)

Uma aluna reportou algumas situações e elementos do livro “Doces Frações”, como: o fato de o livro ter três crianças como personagens, sendo duas meninas e um menino; o momento em que a personagem Adelaide está jantando e sua mãe lhe pede para verificar quem está tocando a campainha; o passeio dessas três crianças no sítio da avó etc.

### O grande dia

Oba eu vou hoje para a casa da minha avó e também vai os meus primos o A. e a C. e o F. ai mãe que horas a avó chega já já filha titi M. vai atender a vó.

Vó quando chegar nos pode ir nadar sim M. oba.

Vamos brincar eu vou comprar bombom para vocês. Já cheguei toma M., A., C. e fé. Maria disse:

- Vó eu não posso comer muito bombom então eu vou dar  $\frac{1}{2}$  para a C. (História elaborada por Adriana).

Verifica-se que houve alunos que se imbuíram de idéias criativas para elaborar as histórias, como é o caso de Sandra, que criou o problema de como repartir o cabelo que a personagem iria vender. Ou a história “O lanche da moça bonita”, elaborada por Flávia, na qual uma moça bonita doa seu lanche para cinco crianças e, frente à problemática de como repartir esse lanche, elas recorrem à mãe de uma das personagens. Destaco também a história produzida por Ângela, cuja situação vivenciada pelos personagens englobou o zoológico como cenário e a repartição de uvas cobertas com chocolate postas em um palito de madeira.

De modo geral, os alunos transpuseram uma situação vivida pelos personagens da história “O pirulito do pato” para outro contexto que provavelmente se relaciona com suas experiências de vida. Ou seja, eles estabeleceram analogias entre a história apresentada em sala de aula e suas vidas, mostrando que constantemente o aluno recorre a suas experiências pessoais ao realizar as atividades escolares, ao (re)elaborar os conhecimentos apresentados.

A maioria das histórias criadas pelos alunos continha idéias criativas sobre o enredo, porém, verificam-se problemas na escrita desses textos. Ao refletir sobre esse evento, inferi que escrever nas aulas de matemática exige dedicação por parte dos alunos, afinal, a escrita “é uma prática que demanda mobilização e na qual se fica mais à vontade, confiante e reflexivo à medida que se escreve”. (SANTOS, 2005, p. 128).

Sendo assim, é necessário que o professor se aproprie da importância de desenvolver atividades de escrita na aula de matemática, compreendendo que “a escrita possibilita a aprendizagem, tornando possível a descoberta do conhecimento. Favorecendo a capacidade de estabelecer conexões” (SANTOS, 2005, p. 128), além de fornecer um ambiente que possibilite a prática da escrita e da criatividade.

Por exemplo, o docente pode retomar os problemas propostos pelos alunos e apresentá-los à classe, fazendo as correções quanto aos elementos de coesão e coerência, verificando se todos compreenderam os conceitos matemáticos abordados nas narrativas criadas por eles próprios, estabelecendo outras discussões que podem advir dos problemas. Ênfase que realizar situações de ensino e aprendizagem possibilita que os alunos se coloquem em atividade, que eles assumam esses problemas.

Outro exemplo: o professor pode solicitar que as narrativas sejam elaboradas em grupo. No primeiro capítulo desta pesquisa, relatei que o processo no qual elaborei o livro infantil juntamente com uma colega na ACIEPE foi extremamente rico, justamente pela possibilidade de trocas de idéias e reflexões acerca dos elementos do livro. Sendo assim, possivelmente em grupos os alunos podem produzir textos com uma escrita mais elaborada e enredos ainda mais criativos.

Outro fenômeno que pode ser observado – nas cartas escritas pelos estudantes – são alguns aspectos que configuraram a relação professor-aluno nas aulas em que o conhecimento é abordado na forma situacional.

Giovana assinalou o meu modo de conduzir a aula, explicando que as leituras dos livros eram feitas no início das aulas e que posteriormente eram realizadas outras atividades, sendo que “em cada parte ela ia ensinando”:

No comecinho da aula pegou um livro que se chamava: O pirulito do Pato. Lemos e em cada parte ela ia ensinando. [...] O outro livro se chamava Doces Frações, onde três crianças e sua avó teriam que repartir 4 tortas e fizemos a mesma coisa que o primeiro.

Daniel destacou os momentos em que eu demonstrava estar brava com um aluno quando ele não prestava atenção às explicações e aqueles nos quais eu aparentava tranquilidade. Ele também mencionou o modo como eu explicava os conteúdos e as atividades: “cada aula ela explica uma coisa de cada vez”. Segundo esse aluno, o fato de que muitas vezes eu solicitava que eles explicassem os procedimentos utilizados para realizarem as atividades tornou a aula interessante. Daniel resume minha atuação afirmando que eu ensinei bem:

A professora nova pega pesado porque quando ela sabe que os alunos estão aprendendo e fica muito calma, e quando sabe que os alunos não estão aprendendo ela fica brava, porque todos os alunos falando ao mesmo tempo não dá para explicar a aula.  
Cada aula ela explica uma coisa de cada vez. [...]  
Eu gostei muito da aula porque gente tinha que explicar como dividir para quem vai, os pedaços divididos, a professora ensinou muito bem as aulas que ela deu.

Jenifer afirmou que gostou do modo como eu ensinei e apontou o desejo de ser professora para poder ensinar:

Você é uma excelente professora quando eu crescer quero ser professora igual você, ensinar os alunos e também aprender, tantas coisas [...].

Essa aluna também enfatiza que

[...] você ajudou, explicou bastante para que nós entendêssemos melhor.

Observa-se a espontaneidade de Jenifer ao falar da função do professor – ensinar. Daniel também foi espontâneo, não ficou com medo de relatar suas perspectivas sobre o meu comportamento enquanto professora. Esses dois alunos conseguiram expor suas idéias com criatividade sem se fixarem em um modelo.

Flávia e Sandra mostraram que gostavam de suas professoras, sendo que Sandra, ao escrever a carta para a professora regente da turma, afirma que ela é sua melhor amiga.

Na carta, José Maria mencionou que gostou das aulas e me agradece por ter sido a professora dele:

[...] foi bom para nós eu agradeço a professora Ana Paula.

Conversando com os alunos sobre a intervenção, alguns apontaram o que mais gostaram nas aulas. Maria Helena, por exemplo, destaca que as aulas foram “mais sossegadas, o modo de você ensinar é diferente”, porém, não quis explicar com que aula ela fez a comparação nem por quê.

A relação aluno-aluno é mencionada na fala das crianças e em suas ações. Sandra relata que uma colega a “provoca muito” na sala de aula e isso atrapalha sua aprendizagem. Jenifer e Ângela também assinalam que as conversas paralelas as atrapalham para aprender. Em alguns momentos das aulas, foi possível observar que essas alunas pediam silêncio a seus colegas, o que mostra que muitas vezes os alunos realizam um controle próprio sobre suas relações. O trocar idéias sobre as atividades e o copiar a atividade do colega também demonstra esse controle.

Destaco o caso de Maria Helena, aluna recém-alfabetizada e que possuía muitas dificuldades em compreender um texto e realizar atividades matemáticas. Tinha a característica de “copista”<sup>32</sup>, segundo a professora regente da sala. Sendo assim, foi necessário estabelecer um trabalho mais individual com essa aluna, o que acabou se revelando produtivo, pois, conforme pode ser observado na categoria sobre as aprendizagens matemáticas, ela obteve sucesso na realização das atividades referentes aos conteúdos matemáticos.

O processo de ensino envolve vários fatores que estão intrinsecamente relacionados com o desenvolvido do processo de aprendizagem do aluno, influenciando inclusive a qualidade do mesmo. Nos momentos de (re)construção e (re)elaboração dos conhecimentos, professor e aluno são constituídos e constituem a relação entre saber e sujeito. E essa relação é impregnada de particularidades do sujeito e do grupo ao qual pertence – professor, aluno. Desse modo, ao ensinar, o docente (re)elabora os saberes escolares a partir de sua história de vida, valores, objetivos, apresentando o conhecimento de modo singular (EDWARDS, 1997).

Nesse cenário, a função do professor não é simplesmente transmitir os conhecimentos, mas também compreender como o aluno pensa frente a um conteúdo e os

---

<sup>32</sup> A característica de “copista” refere-se ao aluno que não tende a realizar as atividades escolares, mas a copiar as estratégias que os colegas utilizaram para resolvê-las.

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 menciono conversa, não me refiro simplesmente às conversas paralelas dos alunos, mas sim às explicações que o docente faz sobre um conteúdo, as trocas de idéias entre os alunos, os questionamentos que o professor coloca e que permitem a exposição de perspectivas, concepções e procedimentos dos alunos à classe ou ao professor. Enfim, me refiro 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.

De acordo com Zabala (1998, p. 38), é o professor

quem dispõe as condições para que a construção que o aluno faz seja mais ampla ou mais restrita, se oriente num sentido ou noutro, através da observação dos alunos, da ajuda que lhes proporciona para que utilizem seus conhecimentos prévios, da apresentação que faz dos conteúdos, mostrando seus elementos essenciais, relacionando-os com o que os alunos sabem e vivem, proporcionando-lhes experiências para que possam explorá-los, compará-los, analisá-los conjuntamente e de forma autônoma, utilizá-los em situações diversas, avaliando a situação em seu conjunto e reconduzindo-a quando considera necessário, etc.

Onuchic e Botta (1997, p. 6) também destacam a necessidade de que o professor permita ao aluno expressar suas dificuldades e seus conhecimentos e 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.

Desse modo, no caso específico do ensino de frações, Hiebert e Behr (apud ONUCHIC; BOTTA, 1997) afirmam que o formalismo simbólico não deve ser o centro do ensino, mas sim a compreensão dos significados. O aluno deverá (re)construir seus conhecimentos, e não simplesmente assimilar definições e procedimentos prontos. Nesse sentido, também é fundamental que o professor desenvolva “experiências de aprendizagem estruturadas”, o que irá proporcionar que o aluno (re)elabore as concepções e adquira conhecimentos conceituais e procedimentais.

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 que não se cristalize na assimilação de conteúdos exteriores aos alunos.

Nesse cenário, destaco que em um ensino que articule matemática e literatura é permitido ao aluno falar, escrever, pensar e ouvir sobre os saberes matemáticos, seu vocabulário específico, os conceitos e concepções dessa área do conhecimento, o que faz sobretudo com que ele estabeleça relações entre a língua materna e a linguagem matemática. Assim, podem-se formar alunos que se relacionem de modo ativo com o saber matemático, com suas especificidades e que percebam essa disciplina não como um conhecimento distante, mas sim como uma maneira de pensar sobre a e na realidade em que vivem, afinal, essa linguagem é um sistema de representação da realidade.

Esse ensino possibilita ainda que sejam estabelecidas relações com outras disciplinas, gerando a percepção da existência de um saber global e valorizando o mesmo. A história permite que o aluno, ao realizar ligações entre as diversas áreas do conhecimento, chegue ao conhecimento global, podendo compreender globalmente a realidade.

Além disso, desenvolver atividades que tenham como um dos eixos a leitura auxilia na formação de leitores fluentes, que por meio da construção de significados de um texto conseguem atingir a efetiva compreensão do mesmo.

Outro ponto é que a partir de histórias fictícias, mas que contém elementos da realidade, é possível criar elos entre os conteúdos abordados e um contexto, sendo que tal contexto pode ser hipotético ou real e relacionado às experiências dos alunos. Assim, os estudantes podem relacionar suas definições próprias e conhecimentos pessoais sobre determinado conceito ou idéia matemática com os saberes escolares dos conteúdos matemáticos.

Enfim, nesta pesquisa, constatei que os diversos elementos das aulas que aliam literatura e matemática, como as narrativas, os materiais manipulativos, os questionamentos do professor, as estratégias de leitura, entre outros, permitem que o aluno efetivamente reconstrua os saberes e não simplesmente decore definições, idéias e conceitos.

Existem vários eventos que mostram a receptividade dos alunos, indicando que eles estabeleceram relações com o mundo apresentado, utilizaram os instrumentos que lhes estavam disponíveis, formularam estratégias e construíram conceitos e idéias matemáticas. Além disso, eles pensaram sobre a realidade e aprenderam além do conteúdo matemático formal. Aprenderam, por exemplo, a ser mais justos, solidários, a valorizar as amizades, uns aprenderam que “matemática é legal” (José Maria), que estudar matemática implica “pensar bastante” (Jenifer), que o conhecimento matemático perpassa diversas situações do nosso cotidiano. Enfim, aprenderam “muitas coisas diferentes e gostosas de fazer” (Letícia).

Nesse contexto, o motivo que alavancou a atividade dos alunos nas aulas de intervenção didática foi a necessidade de eles resolverem os problemas e/ou questionamentos expostos, os quais de um modo ou de outro estavam relacionados às narrativas. Assim sendo, os estudantes estabeleceram objetivos, escolheram instrumentos, realizaram ações e por fim avaliaram os resultados obtidos.

Verifica-se que os estudantes se mobilizaram nas atividades propostas, colocando em movimento as palavras, os objetos, os conceitos. Isto é, apropriaram-se de algo e o colocaram em movimento, imergindo nos procedimentos de resolução. Por isso, eles podem ser considerados seres ativos – há meios, fins e condições intrínsecos a suas ações.

É nessa relação do sujeito com o mundo, permeada pelo conhecimento, que se criou um ambiente de comunicação nas aulas, no qual era permitido aos alunos expor seus pensamentos, concepções e estratégias acerca de conteúdos específicos e outros conhecimentos. A bem da verdade, todos os conhecimentos estão conectados; embora alguns não se encontrem explícitos no saber matemático formal, estão aí inseridos através dos valores, dos aspectos culturais de cada aluno e também do professor.

### **5.3 As aprendizagens, a importância e o sentido da escola nas perspectivas dos alunos**

Nesta categoria, apresento as perspectivas dos alunos sobre o que aprenderam durante as aulas e qual o sentido que eles atribuem à escola, bem como sobre a importância que essa instituição tem em suas vidas.

Em dois momentos do desenvolvimento da seqüência didática, foi requisitado que os alunos descrevessem o que aprenderam nas aulas. O primeiro momento ocorreu ao

término das atividades referentes ao livro “O pirulito do pato” e o segundo, ao término da intervenção com o livro “Doces Frações”.

Todos os alunos que participaram da pesquisa afirmaram que aprenderam frações e cinco especificaram algumas frações abordadas nas aulas:

Nessas aulas eu aprendi: frações, como  $\frac{1}{3}$  é três partes e peguei uma,  $\frac{1}{2}$  são duas partes iguais e peguei uma. (Daniel)

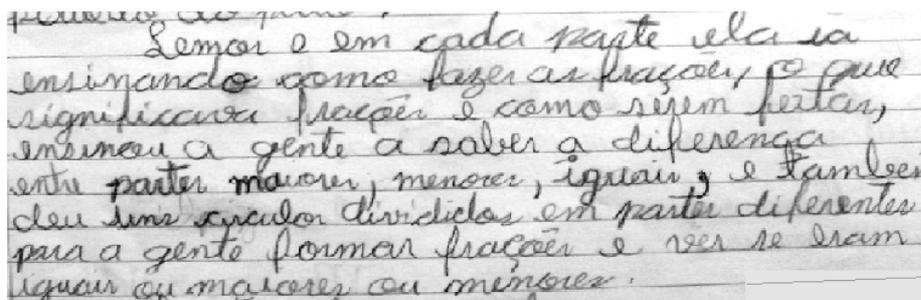
Frações, como  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$ . (Micael)

[...] Doces frações são as tortas divididas em várias partes iguais, como  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{6}$  e  $\frac{1}{2}$ . (José Maria)

Também se constata que os alunos recorreram às atividades realizadas nas aulas ou aos elementos presentes nos livros ao descreverem suas aprendizagens.

Micael relatou que, além de aprender frações, aprendeu a “saber o preço da torta”, fazendo uma alusão às atividades nas quais os alunos deveriam descobrir os preços dos pedaços de determinadas tortas.

Giovana, ao escrever uma carta para a diretora da escola, relatou com certa precisão as atividades desenvolvidas na intervenção e o que aprendeu com elas:



Lemos e em cada parte ela ia ensinando como fazer as frações, o que significava frações e como serem feitas, ensinou a gente a saber a diferença entre partes maiores, menores, iguais, e também deu uns círculos divididos em partes diferentes para a gente formar frações e ver se eram iguais ou maiores ou menores.

[...] Lemos e em cada parte ela ia ensinando como fazer as frações, o que significava frações e como serem feitas, ensinou a gente a saber a diferença entre partes maiores, menores, iguais e também deu uns círculos divididos em partes diferentes para a gente formar frações e ver se eram iguais, maiores ou menores.

Figura 34 – Trecho da carta escrita por Giovana.

Outros alunos mencionaram elementos das histórias para explicar suas aprendizagens:

Nós aprendemos as frações do pirulito (Maria)

Nessas aulas eu aprendi: sobre divisões, frações, dividir, sobre o pirulito e muitas coisas diferentes e gostosas de fazer. (Letícia)

[...] uma das coisas que eu aprendi foi frações, muitas frações, primeiro ela deu uma história com frações e nós resolvemos. A história chama O pirulito do pato. (Sandra)

Dos treze alunos, nove relataram que aprenderam divisão ou repartição. Nesse caso, eles não se referiram especificamente ao algoritmo da divisão, mas sim ao fato de o conceito de fração estar ligado ao de divisão, sendo que as partes divididas precisam ser equivalentes, e de o pirulito e as tortas terem sido divididos nas histórias.

Os alunos também relataram aprendizagens além do conteúdo matemático formal. Ao afirmar que é importante dividir igualmente as coisas, com a finalidade de que cada pessoa receba a mesma quantidade, Jenifer mostra que a divisão envolve valores<sup>33</sup>:

NESSAS AULAS EU APRENDI *que os patos tem que dividir um pirulito em 4 partes iguais para que não haja briga entre os 4 patos e eu não gostei das aulas que a profa Ana Paula deu eu só adorei*

Nessas aulas eu aprendi: que os patos têm que dividir um pirulito em 4 partes iguais para que não haja briga entre os 4 patos[...]

Figura 35 – Registro de Jenifer sobre suas aprendizagens.

Caíque também mostra a importância de repartir coisas com as pessoas e que muitas vezes o conhecimento sobre fração é útil para tal:

*Eu li um texto sobre frações e aprendi que as pessoas precisam repartir as coisas quando a gente tem uma torta e a gente tem que repartir a torta a gente precisa usar as frações.*

Eu li um texto sobre frações e aprendi que as pessoas precisam repartir as coisas quando a gente tem uma torta e a gente tem que repartir a torta a gente precisa usar frações.

Figura 36 – Trecho da carta escrita por Caíque.

Ao preencher o formulário, Ângela mencionou que aprendeu a fazer uma carta.

NESSAS AULAS EU APRENDI *a fazer uma carta frações e dividir etc.*

Figura 37 – Registro de Ângela sobre suas aprendizagens

Nessas aulas eu aprendi: a fazer uma carta, frações e dividir etc.

<sup>33</sup> Uma discussão mais detalhada sobre isso se encontra no item “A receptividade dos alunos à conexão literatura e matemática”.

A aluna Letícia, ao escrever a carta, ressaltou que aprendeu que o conhecimento matemático pode ser utilizado em diversas situações:

[...] eu aprendi na classe que para tudo a gente precisa de matemática. (Trecho da carta escrita por Letícia).

Possivelmente, a aluna compreende a relação existente entre a matemática e as mais diversas situações que podemos vivenciar.

Todos os alunos participantes da pesquisa relataram que, no cotidiano escolar, aprenderam frações. A maioria afirma que aprendeu divisão – não o algoritmo da operação matemática – e uma minoria menciona outros saberes e habilidades (como escrever uma carta), valores (importância de repartir algo de modo igual) e a compreensão de que “para tudo a gente precisa de matemática”. Essas escritas possibilitam compreender situações e aspectos da intervenção que foram mais significativos para os alunos.

No segundo formulário de avaliação, além de os alunos relatarem suas aprendizagens, foi solicitado que explicitassem a importância que atribuem às mesmas.

Nos preenchimentos que fizeram para a frase “isso é importante para”, é possível constatar o sentido que atribuem à escola e qual a importância dela para eles.

Dos treze alunos participantes da pesquisa, nove afirmaram que os conteúdos escolares são importantes para seu desenvolvimento pessoal e profissional. Alguns disseram que foi importante aprender algo que não sabiam porque isso é fundamental para se tornarem pessoas inteligentes. Esses e outros acreditam que o conhecimento escolar será importante em suas vidas futuras:

ISSO É IMPORTANTE PARA: isso é importante para mim porque eu estou cada vez aprendendo mais coisas

Isso é importante para mim, porque eu estou cada vez aprendendo mais

Figura 38 – Registro de Daniel sobre a importância da

ISSO É IMPORTANTE PARA: mim, e meu futuro.

Mim e meu

Figura 39 – Registro de Letícia sobre a importância da

ISSO É IMPORTANTE PARA: Ser muito inteligente

Ser muito inteligente

Figura 40 – Registro de Jenifer a sobre a importância da

ISSO É IMPORTANTE PARA o futuro para trabalhar fazer cursos de computação e de fazer faculdade

O futuro, para trabalhar, fazer cursos de computação e fazer faculdade.

Figura 41 – Registro de Maria a sobre a importância da escola.

ISSO É IMPORTANTE PARA: Aprender e ficar inteligente

Aprender e ficar inteligente.

Figura 42 – Registro de Micael a sobre a importância da escola.

ISSO É IMPORTANTE PARA: O nosso futuro (o que vou ser quando crescer)  
- Para da escola

O nosso futuro, o que eu vou ser quando crescer.

Figura 43 – Registro de Sandra a sobre a importância da escola.

ISSO É IMPORTANTE PARA: Isso é importante porque a gente pode precisar e não saber por isso a gente tem que aprender

Isso é importante porque a gente pode precisar e não saber por isso a gente tem que aprender.

Figura 44 – Registro de Flávia a sobre a importância da escola.

Jenifer e Micael foram questionados sobre qual a importância de ser inteligente. Ela afirma que é “para saber, quando alguém perguntar, você sabe. Para ensinar os outros, ajudar”. Por outro lado, Micael acredita que uma pessoa inteligente consegue mais fácil um emprego. É importante destacar que a família de Micael é de outro estado e se mudou para a cidade de São Carlos em busca de emprego e seu pai ficou desempregado por um longo período.

Pela escrita de alguns alunos, verifica-se a preocupação deles em ter bom desempenho nas avaliações, sejam internas ou externas à escola:

ISSO É IMPORTANTE PARA: A prova é importante para fazer no caderno para sair certo

A prova é importante para fazer no caderno para sair certo.

Figura 45 – Registro de Bruna sobre a importância da escola.

ISSO É IMPORTANTE PARA: minhas notas porque não sabia algumas coisas e também quando me perguntarem.

Minhas notas porque não sabia algumas coisas e também quando me perguntarem.

Figura 46 – Registro de Giovana a sobre a importância da escola.

ISSO É IMPORTANTE PARA: uma carta para o SARESP e na escola para lição

Para o SARESP e na escola para lição.

Figura 47 – Registro de Ângela a sobre a importância da escola.

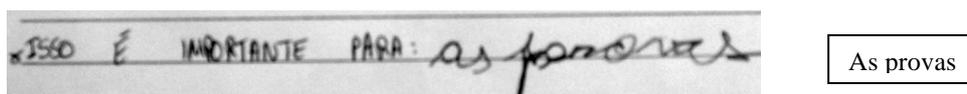


Figura 48 – Registro de José Maria a sobre a importância da escola.

José Maria completa sua idéia de que o conhecimento é importante para obter um bom rendimento escolar, pois “talvez eu passe na prova. A prova do SARESP<sup>34</sup> que vai ter fração”.

As professoras da escola demonstravam grande preocupação com a avaliação externa SARESP. No caso da professora da 4ª série, muitas vezes ela desenvolvia atividades baseadas nas provas do SARESP de anos anteriores e enfatizava a importância de os alunos conseguirem um bom rendimento nessa avaliação. Essas atitudes são refletidas nas respostas de dois alunos – Ângela e José Maria – ao preencherem os formulários, afirmando que ao aprender os conteúdos escolares eles podem ter um bom desempenho nesse tipo de avaliação.

Bruna enfatiza a importância de ter um caderno no qual as atividades estejam corretas. Ressalta que o caderno é um instrumento de avaliação da professora regente da sala: em vários momentos, ela corrige as atividades nos cadernos dos alunos e atribui valores de zero a dez.

Observa-se que os alunos sabem quais são os comportamentos que proporcionam o sucesso e o insucesso e demonstraram ter grande preocupação em conseguir obter o sucesso. Assim, fica evidente a grande valorização da certificação. Oliveira (2001, p. 194) enfatiza que:

A função de certificação também pode ser percebida na indicação de aprendizagens úteis para sobreviver, obter sucesso como aluno, sair-se bem nas diferentes situações de avaliação, de tarefa escolar. As crianças aprendem a ser alunos: copiar, ir rápido, as regras da escola, regras para ser bom aluno, não correr, ficar quieto etc. Para o amanhã a certificação representa a profissão pretendida, o emprego por oposição ao desemprego.

Constata-se que um dos sentidos que os alunos atribuem à escola é o de certificação, ou seja, o conhecimento aprendido é uma moeda de troca: as relações que eles estabelecem com a escola são de ter boas notas e um caderno bonito e alcançar um bom

<sup>34</sup> SARESP: Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo. Esse sistema foi criado em meados dos anos 90 e avalia o sistema de ensino paulista ao verificar o rendimento escolar dos alunos do Ensino Fundamental.

resultado nas avaliações. A partir disso, levanto um questionamento: qual a relação dos alunos com o saber, com o aprender?

Charlot (2000) aponta várias definições para o conceito de relação com o saber, definições que não se contrapõem, mas se complementam. Descrevo uma que pode ajudar a refletir sobre esses registros dos alunos:

[...] a relação com o saber é o conjunto das relações que um sujeito mantém com um objeto, um “conteúdo de pensamento”, uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação, uma ocasião, uma obrigação, etc., ligados de uma certa maneira com o aprender e o saber; e, por isso mesmo, é também relação com a linguagem, relação com o tempo, relação com a ação no mundo e sobre o mundo, relação com os outros e relação consigo mesmo enquanto mais ou menos capaz de aprender tal coisa, em tal situação (CHARLOT, 2000, p. 81).

Portanto, o autor considera que a relação com o saber refere-se a uma forma de relação com o mundo e implica uma atividade, ou seja, o sujeito não é um ser estático, ele está em relação com o meio, com a realidade e atribui sentido aos eventos, às situações e conhecimentos com os quais entra em contato. É justamente essa atribuição de sentido que resulta na mobilização e movimentação do sujeito.

Os dados desta pesquisa mostraram como os alunos se apropriaram dos conteúdos escolares e as relações que estabeleceram com o conhecimento, porém, espontaneamente os alunos não teceram comentários sobre essas relações. Por outro lado, eles relataram abertamente que os conteúdos escolares possuem importância no tempo presente e no futuro. No presente, porque a aprendizagem desses conteúdos proporciona um bom rendimento escolar, que pode ser verificado por meio de diferentes tipos de avaliações, bem como o desenvolvimento pessoal do aluno, que se tornará inteligente e poderá ensinar outra pessoa. No futuro, porque o conhecimento escolar possibilita ingressar ao mercado de trabalho e cursar outros níveis de ensino, como o superior. Ademais, possuir mais conhecimento – ser inteligente – é garantia de que se conseguirá um emprego com maior facilidade.

Ao escreverem que aquilo que eles aprendem na escola possui importância para a certificação, os alunos reproduzem uma cultura que supervaloriza o conhecimento como possibilidade de ascensão profissional e social. Efetivamente, uma das funções da escola é formar o aluno para que ele possa participar da vida econômica, mas até que ponto é supervalorizada a certificação em detrimento de outras funções da escola? Até o ponto de ser

mais significativo para os alunos assinalar a necessidade de obter um bom rendimento escolar, de se preocupar em demasia com o aproveitamento que terão no SARESP e de conseguir um emprego. Para eles, a importância do estudo está na possibilidade de se obter sucesso social e econômico.

Dessa forma, quando os alunos relatam a importância do que aprendem na escola, verifica-se um emaranhado de relações: relações com o bom rendimento escolar exigido pelos pais e professores, com a exigência social de obtenção de sucesso profissional, com a representação do que é ser um bom aluno. Esses estudantes apresentaram espontaneamente pouca relação com o saber porque a relação que estabelecem com a escola é de certificação: o saber, na realidade, possui um valor de troca, é uma mercadoria, pois eles estudam para obter boas notas.

Essa perspectiva de simplesmente atribuir o valor de certificação para a instituição escolar muitas vezes advém da própria escola. Para Charlot (2006, p. 30), é a escola que mostra ao aluno “que o mais importante não é aprender coisas, que o mais importante é passar de ano e obedecer [às] regras da escola”. É exatamente por esse motivo que a escola pode desenvolver caminhos para mudar essa situação.

De acordo com Charlot (2000, p. 53), o sujeito, ao nascer, se insere em um processo de aprendizagem, se submete à obrigação de aprender:

Aprender para construir-se, em um triplo processo de “hominização” (tornar-se homem), de singularização (torna-se um exemplar único de homem), de socialização (tornar-se membro de uma comunidade, partilhando seus valores e ocupando um lugar nela). Aprender a viver com os outros homens com quem o mundo é partilhado. Aprender para apropriar-se do mundo, de uma parte desse mundo, e para participar da construção de um mundo pr[e]existente. Aprender em uma história que é, ao mesmo tempo, profundamente minha, no que tem de única, mas que me escapa por toda parte. Nascer, aprender, é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros.

A escola é uma das instituições desse aprender, por isso é fundamental romper com esse paradigma reproduzido pelo aluno de que o aprendizado implica apenas o sucesso profissional e o bom rendimento nas avaliações escolares. Acredito que a função da escola não deve se limitar a possibilitar o ser bem-sucedido no mercado de trabalho. Isto é, a transmissão do conhecimento acumulado e construído pelas sociedades é fundamental, mas, além disso, a escola deverá propiciar aos alunos instrumentos e conhecimentos para que eles

se apropriem e compreendam os mais diversos e complexos saberes, para que aprendam a viver com responsabilidade e direitos como membros de uma sociedade, para que participem de um projeto político, da vida econômica, da construção e/ou transformação de uma realidade. Para tanto, é fundamental que os alunos estabeleçam efetivamente uma relação com o saber.

Abordar os conteúdos escolares na forma de conhecimento situacional é um caminho para que isso aconteça, propiciando que o aluno desenvolva uma atividade intelectual, ou seja, “uma atividade eficaz que lhe possibilite apropriar-se dos saberes e construir competências cognitivas” (CHARLOT, 2005, p. 54). Afinal, ao aprender, o sujeito se apropria da realidade, de si mesmo e do outro e assim pode estabelecer uma relação de interioridade com os saberes que a princípio lhe eram exteriores, mobilizando a construção dos conhecimentos e se apropriando dos mesmos.

## 6. Algumas considerações

Observando as interações dos alunos com os livros lidos na intervenção e com as atividades realizadas nessas aulas, é possível recorrer às concepções de Edwards (1997) e Rodrigues (2004) de que cada sujeito vivencia a situação escolar de modo singular a partir de suas experiências particulares, das dificuldades perpassadas no processo de aprendizagem e de suas capacidades de aprendizagem. Nessa relação, o sujeito se coloca em atividade e atribui diferentes sentidos aos conteúdos, (re)significando esses conhecimentos, fazendo suas próprias elaborações e expressando suas idéias, seus saberes, que estão conectados a aspectos culturais referentes ao(s) grupo(s) com o(s) qual(is) tem relação. Desse modo, tendo em vista as situações de ensino e aprendizagem desenvolvidas na intervenção didática, enfatizo a concepção de que alunos e professor constituem e organizam a situação escolar a partir de “práticas diárias, heterogêneas e irregulares” (EDWARDS, 1997, p. 29).

Os estudantes conhecem e interagem com a situação escolar de modos específicos, o que pode influenciar a maneira como se relacionam com o conhecimento escolar e o grau de apropriação do mesmo. Esse conhecer e interagir com a situação escolar engloba os sentidos atribuídos à escola, aos materiais e atividades escolares, às interações com os colegas e com os professores, entre outros.

Sendo assim, os alunos constantemente analisam a realidade na qual estão inseridos. De acordo com Oliveira (2001, p. 193):

Para nós adultos é difícil compreender que a atribuição de sentido às coisas, realizadas pelas crianças não pode ser desvinculada da criança que ela é. Ela significa o mundo servindo-se do seu corpo, olhos, mãos, ouvidos, boca, da sua linguagem corporal, plástica, oral. Utiliza todo o seu ser: raciocínio, intelecto, sentimentos, emoções.

Formando-se nessa situação e constituindo relações com suas histórias de vida, os alunos estabelecem uma relação de certificação com a escola, na qual o saber, às vezes, é compreendido como uma mercadoria. Não raro, essa atribuição de valor à certificação origina-se por parte da instituição escolar. Nas perspectivas dos estudantes, essa certificação se localiza em tempo e espaço definido: no tempo atual, ela ocorre na escola – ter bom rendimento nas avaliações internas e externas –, no futuro, refere-se ao pensamento de que

com o conhecimento aprendido nesse local podem se tornar pessoas inteligentes e conseguir um emprego e/ou cursar uma faculdade. Assim, uma aluna explica que o conhecimento escolar é importante para “o futuro, para trabalhar, fazer cursos de computação e fazer faculdade” (Maria) e outras afirmam que é importante para “a prova [...] para fazer no caderno, para sair certo” (Bruna), “para o SARESP e na escola para a lição” (Ângela).

É fundamental romper com a idéia de que as finalidades da escola se limitam a preparar os estudantes para o mercado de trabalho, para obterem um bom rendimento escolar e um diploma. Embora essas funções sejam necessárias e importantes, a escola possui outros papéis além desses. Nesse sentido, se faz necessário proporcionar um ambiente de aprendizagem no qual o aluno estabeleça uma relação de interioridade com o conhecimento, possibilitando a atividade intelectual. Todavia, esse rompimento não ocorre rapidamente, é um processo longo que demanda esforços de toda a comunidade escolar e que possui muitas propostas e dimensões. Uma dessas propostas, conforme evidenciado nesta pesquisa, pode ser a articulação entre literatura infantil e matemática.

Assim sendo, retomo as idéias que envolvem a questão da (re)construção do conhecimento escolar. Ou seja, nas aulas, apresenta-se ao estudante um conhecimento socialmente construído e ele irá reinterpretá-lo a partir de sua visão de mundo, suas experiências e vivências. É nesse movimento de reinterpretar o conteúdo que se desenvolve o processo de aprendizagem e o aluno estabelece relações com o conhecimento. Porém, há a possibilidade de que o estudante não interaja com algo já pronto, passível de simples assimilação, mas estabeleça interações dinâmicas que implicam geração e reconstrução do conhecimento, bem como atribuições de sentidos próprios aos conteúdos.

Em aulas que conectam literatura infantil e matemática, é possível potencializar essa dinâmica a fim de o estudante se engajar e se colocar em movimento, tornando-se receptível à proposta do professor (trabalhar conjuntamente matemática e textos infantis) e se apropriando efetivamente dos saberes, pois ele saberá utilizar os conhecimentos aprendidos nas aulas em diferentes situações e assim estabelecerá uma relação de interioridade com os mesmos.

Portanto, retomo as concepções de Edwards (1997) e infiro que o aluno se constitui ao entrar em contato com o conhecimento escolar, pois ele também se forma no cotidiano da escola, é “no dia-a-dia da escola, e mais concretamente em classe, que o sujeito educativo se expressa em todas as suas dimensões” (idem, p. 13).

É nessa permanente constituição e (re)elaboração da situação escolar, bem como do ser receptivo à conexão literatura e matemática, que uma aluna afirma que para estudar é preciso “pensar bastante” (Jenifer) e outro enfatiza que “matemática é legal” (José Maria).

Na situação escolar que envolveu esta investigação, os alunos construíram perspectivas sobre as aulas, o modo de a professora ensinar e a forma como ela se relacionou com os estudantes. Alguns também estabeleceram momentos de conversas e copiaram as atividades dos colegas.

Nessa (re)elaboração da situação escolar e ao se colocarem em movimento, os alunos afirmaram que nessas aulas foi possível aprender que o conhecimento matemático se relaciona com diversas situações e que os personagens da história “Doces Frações” aprenderam que as idéias e conceitos matemáticos perpassam diferentes lugares. Desse modo, os alunos estabeleceram relações próprias com o conteúdo matemático e não simplesmente assimilaram um conhecimento ensinado.

Os resultados desta pesquisa mostram que durante as aulas os estudantes se posicionaram, ou seja, as suas produções e falas indicaram um emaranhado de significados sociais, ocorrendo um compartilhamento de histórias que envolvem valores, conhecimentos científicos, aspectos afetivos, entre outros.

As compreensões dos alunos com respeito às idéias matemáticas presentes nas histórias também revelam algumas das relações que eles estabeleceram com os personagens e acontecimentos das narrativas e com os conhecimentos matemáticos abordados. Eles refletiram sobre os episódios e organizaram as idéias, atentando para alguns conceitos matemáticos inseridos nas narrativas.

Sendo assim, ao observá-los durante as aulas, concluí que a compreensão da leitura permite que o leitor se aproprie de elementos da realidade e assim possa entendê-la. No caso específico da intervenção, os alunos, ao ouvirem e lerem as duas histórias – “O pirulito do pato” e “Doces Frações” –, recorreram a seus conhecimentos, elaboraram hipóteses, realizaram inferências, sendo capazes de assinalar e compreender idéias matemáticas. Graças a isso, eles puderam (re)construir seus conhecimentos e formular novas definições para os conceitos e idéias matemáticas.

Assinalo o quanto foi útil para alguns alunos a narrativa “O pirulito do pato” no tocante à (re)elaboração de suas concepções sobre o conceito de fração. O livro “Doces

Frações” também contribuiu para o aprendizado de diversos conteúdos, principalmente da noção de equivalência. Portanto, as histórias possibilitam que o professor crie situações-problemas e faça questionamentos que proporcionam a compreensão de conteúdos matemáticos, bem como o aprofundamento de todos os conteúdos abordados, conforme é possível observar nas intervenções com Letícia e Ângela, que a partir da criação de histórias, estudaram conteúdos sobre frações que não faziam parte do plano de ensino elaborado para a intervenção didática.

Por conseguinte, os estudantes (re)elaboraram as situações da história e assim entraram em contato com a linguagem e o conhecimento matemático. Isso colabora para elucidar o fato de que a língua materna auxilia o aluno a compreender a linguagem matemática, que é extremamente abstrata. Ademais, o contexto da história permite que o aluno coloque os conceitos e os conhecimentos em movimento, estabelecendo conexões.

Além de enfatizar as narrativas, assinalo a importância do material manipulativo, isto é, a partir dos livros e desses materiais (círculos de papel sulfite de mesmo tamanho e divididos em metades, terços, quartos, quintos, sextos e oitavos), os alunos utilizaram diferentes estratégias para realizar as atividades e compreender os conceitos e idéias matemáticas envolvidos nelas.

Conforme foi apresentado nesta dissertação, oito alunos – Giovana, José Maria, Maria, Bruna, Flávia, Micael, Maria Helena e Ângela – possuíam uma hipótese inicial semelhante de que para comparar frações era necessário comparar os denominadores. Realizando diferentes ações, eles criaram estratégias e testaram hipóteses, como, por exemplo, observaram os círculos para comparar os tamanhos das partes que representavam as frações, recortaram ou ainda dobraram esses círculos representando determinadas frações e depois as compararam. A partir desse movimento, eles modificaram suas compreensões iniciais acerca da comparação de frações.

Com relação ao conteúdo de equivalência, os procedimentos utilizados pelos alunos englobaram, por exemplo, o recorte dos círculos e a realização de sobreposições com o intuito de comparar as partes de determinadas frações. Outros estudantes – Letícia, Maria e Jenifer – dividiram determinados círculos para descobrir as equivalências. Por exemplo, Maria dividiu o círculo que estava repartido ao meio em oitavos para descobrir a equivalência entre as frações “um meio” e “um oitavo”. Por outro lado, alunos como Giovana, Sandra, Bruna, Ângela, José Maria e Daniel observaram os círculos ou as imagens do livro “Doces Frações” para estabelecer as equivalências.

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 as histórias, seus conhecimentos, os conceitos apropriados, o material manipulativo, os recursos visuais, a língua materna, a linguagem matemática em movimento.

É importante destacar que, quando o aluno se coloca em atividade, a mediação do professor é fundamental. Partindo das idéias 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 procedimentos utilizados e assim tenha condições para conduzir a intervenção da melhor forma possível, bem como permitindo aos alunos reverem suas compreensões acerca de um assunto.

Se na forma de conhecimento como operação a função do professor é uma mediação rigorosa, que, por meio do fornecimento de pistas e respostas prontas, controla o conhecimento e o modo como ele pode ser construído, isso não ocorre quando o conhecimento é abordado na forma situacional. Nesse caso, é papel do professor fornecer informações e idéias a serem apropriadas pelos alunos, proporcionando que eles desenvolvam raciocínios próprios, ou seja, a mediação do professor não é exterior.

Assim, ambas as narrativas, os materiais utilizados na realização das atividades e os questionamentos feitos aos alunos propiciaram a aprendizagem de idéias e saberes que os alunos “nem sabia[m] que existia[m]” (Daniel). Efetivamente, foi na conexão matemática e literatura, na intervenção do professor (os questionamentos, a criação de situações-problemas) e no uso de materiais manipulativos e recursos visuais que os alunos desenvolveram o processo de aprendizagem, sendo receptivos à proposta e estabelecendo uma relação de interioridade com o conhecimento. Afinal, no processo de os alunos se colocarem em movimento, há a elaboração de pensamento e mudanças de compreensão acerca de um conceito, o que resulta na construção do conhecimento sem reprodução ou simples contemplação de um conteúdo.

Também ressalto um outro dado interessante: os alunos estranharam as propostas de atividades nas quais eles deveriam apontar as idéias matemáticas inseridas nos livros e escrever uma história com os conceitos matemáticos aprendidos. Além disso, assinalo que suas histórias apresentaram idéias matemáticas não muito complexas e a reprodução de um modelo existente de aula de matemática, isto é, o modelo do livro didático – na maioria das narrativas criadas, os alunos repartiram algum objeto e distribuíram entre os personagens. Frente a essas reações de estranheza dos estudantes e à pouca criatividade dos mesmos na

elaboração das histórias, enfatizo a urgência de a escola desenvolver situações de ensino e aprendizagem que realizem um trabalho sistemático articulando cinco elementos: linguagem matemática, conceitos matemáticos, língua materna, leitura e escrita.

Considero, então, que a partir de histórias infantis o professor pode elaborar atividades nas quais os alunos interpretem e analisem trechos das histórias, apontando de forma oral e também registrando por escrito os conceitos matemáticos envolvidos. Também pode propor aos estudantes que criem um novo final para a narrativa ou dêem continuidade à mesma, ou ainda elaborem novas histórias. Essas histórias criadas pelos alunos podem conter problemas ou desafios matemáticos a serem solucionados por outros estudantes em atividades compartilhadas com a classe. Enfim, existem várias formas de desenvolver um trabalho com os cinco elementos, propiciando a formação de bons conhecedores de noções matemáticas e bons leitores.

Outro aspecto que destaco e que pode ser observado em vários momentos da intervenção – por exemplo, quando os alunos registraram suas concepções sobre a fração “um terço”, ao apontarem as idéias matemáticas, ao elaborarem narrativas, entre outros – é o fato de que, em geral, oralmente as idéias dos alunos iam além de seus registros escritos. Por exemplo, Micael e Ângela apresentaram uma fala estruturada sobre o conceito de fração, porém, fizeram o registro por meio de um desenho. Outros alunos não apresentaram na escrita o mesmo encadeamento de idéias que produziram na fala.

Nesse contexto, questiono a excessiva valorização da escola frente aos registros escritos dos alunos, negligenciando outras formas de comunicação a ponto de considerar a escrita como o único instrumento de avaliação eficaz. Sendo assim, acredito que é fundamental que a instituição escolar valorize as diversas formas de comunicação e realize diferentes modos de avaliar os alunos.

Ao mesmo tempo, aponto que socialmente a escrita é extremamente valorizada e por isso os alunos devem possuir o domínio da mesma. Dessa forma, a escola deve potencializar o ensino da escrita, não de uma forma maçante ou supervalorizando esse registro, mas sim assinalando sua importância enquanto prática social. É preciso formar um sujeito que, além de saber decodificar o texto, tenha bom domínio das práticas sociais da leitura e da escrita.

Além disso, nesta discussão enfatizo a necessidade de estabelecer relações disciplinares e considero que desenvolver um trabalho com literatura e matemática é uma das

alternativas à fragmentação curricular, tão prejudicial a uma compreensão mais ampla e profunda dos fenômenos que compõem a realidade.

Assinalo que muitas vezes a forma como as disciplinas escolares são estruturadas impede a relação das áreas de conhecimento. Cito um evento que ocorreu no decorrer da presente investigação, após o desenvolvimento da primeira aula. Ângela me perguntou com certa surpresa: “Agora você é professora de matemática também?!”. Esse comentário se deve ao fato de que antes de realizar a intervenção eu auxiliei a professora regente a desenvolver um projeto sobre a horta da escola, assim, acompanhei as crianças no plantio de cenouras e tomates e, posteriormente, na avaliação diagnóstica do ambiente da horta.

Portanto, em muitas escolas, freqüentemente, desde as séries iniciais, a fragmentação do conhecimento escolar é colocada aos alunos, de modo que estes irão internalizar essa situação até o ponto de estranharem quaisquer alternativas metodológicas à excessiva especialização das disciplinas.

Destaco que a professora regente da classe na qual esta pesquisa foi desenvolvida traz indícios de realizar algumas dessas alternativas, pois aplicou aos alunos o livro que elaborou no curso de formação contínua “Metodologias do Ensino da Leitura em todos os componentes curriculares do Ciclo I do Ensino Fundamental (Ler para Aprender)” e, após a realização de minha pesquisa, pediu sugestões de livros infantis para trabalhar determinado conteúdo matemático – números decimais – e conteúdos referentes à educação ambiental.

Essa proposta de trabalhar conjuntamente textos infantis e matemática se coloca como um meio alternativo à fragmentação das disciplinas escolares na medida em que a leitura permite a conexão e construção de saberes, possibilitando que os alunos adquiram e desenvolvam estratégias e instrumentos para apreenderem e se apropriarem de informações e conhecimentos. Além disso, trabalhando a leitura articulada com a matemática, é possível formar alunos bons conhecedores da linguagem, idéias e conceitos matemáticos, conhecimentos que também são requisitos para o pleno desenvolvimento do ser humano.

Em suma, nesse cenário, que engloba os dados produzidos e as respectivas análises, considero que o desenvolvimento de um ensino que trabalhe de forma conjunta literatura e matemática traz formas específicas de como o aluno irá conceber e lidar com os saberes.

As aprendizagens dos alunos, as relações estabelecidas com o conhecimento, com as atividades escolares, com a forma de o professor ensinar englobaram suas vivências, seus valores, os aspectos do grupo ao qual pertencem, seus conhecimentos “não científicos”, entre outros elementos.

Ao estabelecer essas relações, os alunos se apropriaram de um conhecimento social construído e (re)construíram os seus próprios conhecimentos, sendo capazes de problematizar e explicar a realidade. Problematização e explicação que ocorrem em maior ou menor grau, de modo mais aprofundado ou superficial.

Sendo assim, a (re)significação do conhecimento escolar e da situação escolar, que é feita pelos estudantes de forma singular, não deve ser menosprezada nem abafada pelo professor. É fundamental que o docente permita a criação de um ambiente na sala de aula no qual os alunos não se tornem sujeitos passivos, mas possibilite que eles questionem os conhecimentos e a si próprios. Acredito que as potencialidades e as características que endossam a articulação entre literatura e conhecimentos matemáticos – assinaladas neste estudo – possibilitam o desenvolvimento desse tipo de ambiente em sala de aula, isto é, um espaço de receptividade que implica a apropriação de conhecimento, o desenvolvimento cognitivo e outras aprendizagens.

Portanto, enfatizo que, para desenvolver um processo de ensino e aprendizagem eficaz, não é suficiente que o professor leia um livro com idéias matemáticas, estabeleça algumas discussões e proponha outras atividades. 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.

É necessário que o docente elabore um rol de estratégias e de situações que propiciem um espaço no qual o aluno poderá estabelecer uma relação de interioridade com o conhecimento escolar. Por mais que o conhecimento matemático possua uma linguagem e símbolos específicos, é fundamental que o professor não negligencie as (re)elaborações e (re)construções dos alunos. E isso requer dele uma gama de conhecimentos pedagógicos e específicos dos conteúdos a serem ensinados.

Observando e analisando as aprendizagens dos alunos frente ao conteúdo matemático e os procedimentos e estratégias utilizados para realizarem as atividades, reitero o papel do professor como um mediador que, sabendo os conhecimentos prévios dos alunos acerca de determinado conteúdo e compreendendo as estratégias desenvolvidas por eles para

resolverem uma situação, poderá dispor condições e efetivar intervenções necessárias possibilitando o raciocínio do aluno.

Sendo assim, considero fundamental que o docente desenvolva um ambiente de comunicação nas aulas. Questionando os alunos sobre seus conhecimentos e sobre o modo como realizaram uma atividade, ele tem a possibilidade de compreender o que e como o aluno pensa. Além disso, será possível que o aluno (re)construa suas hipóteses e saberes.

Nesse cenário, ressalto que desenvolver situações de ensino e aprendizagem que aliem literatura infantil e matemática de modo algum se configura como uma metodologia ideal ou única, uma vez que são elaboradas por seres humanos, capazes de sucessos, mas também de insucessos, e, além disso, existem outras metodologias de ensino que possuem eficácia, permitindo que o professor não se cristalize em apenas uma forma de ensinar.

Todavia, acredito que, trabalhada da melhor forma possível pelo professor – refletindo de modo crítico sobre: sua atuação; as atitudes e os caminhos que os alunos realizaram durante o processo de aprendizagem; o modo como eles se relacionam com os conteúdos escolares, com a situação escolar que vivenciam, com seus colegas e outros agentes educativos –, a articulação entre literatura infantil e matemática traz vários aspectos positivos para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem.

Conforme destaquei em vários momentos no decorrer deste trabalho, a conexão da literatura com a matemática não pode ser vista como uma simples junção de conteúdos, mas sim como forma de estabelecer uma relação mais profunda entre os conhecimentos e com a (re)construção destes pelos alunos. Afinal, como afirma uma aluna, “eu aprendi na classe que para tudo a gente precisa de matemática”, enquanto outro aluno declarou que a leitura possibilita o “aprender”.

Observando os dados, notei que os alunos fazem uma tentativa de comparar o conhecimento, a informação abordada pelo professor com algum conhecimento que eles já possuem, com alguma experiência de vida, pois é uma atitude natural dos estudantes procurar atribuir um sentido ao que lhes é apresentado. Na forma de conhecimento situacional, essa tentativa de comparação não é negligenciada pelo professor, pois este não deseja uma resposta que implique a reprodução mecânica de um saber.

Quando os alunos expressam suas opiniões, criam hipóteses e estratégias e os aspectos singulares de cada um acabam englobando a construção do conhecimento, ocorrendo uma relação de interioridade com o mesmo, afinal, o aluno se torna um sujeito atuante, isto é,

coloca-se em movimento, e assim a apropriação de um conhecimento irá exigir a elaboração pessoal do aluno.

Tendo isso em vista, é importante assinalar que na sala de aula o conhecimento encontra-se com as diversas dimensões que englobam as interações professor-aluno e aluno-aluno. Esses sujeitos irão reconstruir, estabelecer mediações, apropriar, apreender, restituir e esquecer os conteúdos escolares.

Desse modo, os conhecimentos escolares se encontram com a heterogeneidade dos conhecimentos dos alunos, havendo uma imbricação de conhecimentos. As aprendizagens escolares não ocorrem somente por causa da forma com a qual o conteúdo é abordado, mas também devido a toda uma situação escolar que se constitui pela vida, experiências, concepções e conhecimentos de cada sujeito que se insere no “microcosmo escolar” e das interações que ocorrem entre eles e com os conteúdos escolares que são reconstruídos e reelaborados na complexidade da sala de aula.

Este estudo mostra que os elementos inseridos em uma metodologia de ensino que conecte literatura e conteúdos matemáticos permitem que o sujeito interaja com outros sujeitos, consigo próprio e com os instrumentos disponíveis no meio, propiciando que esse sujeito se aproprie de conhecimentos, funções sociais e valores. Os alunos interagiram de modo particular com os conteúdos desenvolvidos nas aulas, se apropriaram desses saberes, se envolvendo em um processo de transformação e atribuíram sentidos aos conhecimentos. Nessas atribuições de sentidos, que estão conectadas a elementos e aspectos do coletivo, e nessa (re)significação dos conhecimentos, encontramos uma das riquezas da articulação entre literatura e matemática e que é investigada nesta pesquisa.

Durante o desenvolvimento da intervenção didática, foi possível constatar que vários alunos foram receptivos ao trabalho proposto. Saliento que o que permite essa receptividade é justamente o processo de articular conteúdos matemáticos com a literatura infantil, pois desenvolver situações de aprendizagem nessa perspectiva possibilita que os alunos sejam sujeitos ativos, colocam-se em atividade para essa metodologia. Por conseguinte, eles não interagiram mecanicamente com os livros, com as atividades nem com os materiais manipuláveis oferecidos pelo docente: buscaram recursos para se colocarem em movimento e engajarem-se no que lhes era proposto.

Os resultados indicam que foi possível desenvolver um trabalho articulado entre literatura e matemática em uma escola pública: houve uma devida apropriação de

conhecimentos e também o desenvolvimento de uma relação de interioridade com os mesmos por parte dos alunos, moradores de bairros periféricos reunidos em uma sala de aula, totalizando 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 conteúdos específicos desenvolvidos em um ensino que conecte conteúdos matemáticos com a literatura infantil possibilitará aos professores e pesquisadores entender elementos que constituem o mundo privado, o mundo individual das crianças. Permitirá compreender que, quando os alunos são receptivos a essa conexão, eles elaboram hipóteses, estratégias e interagem com as narrativas, (re)construindo o conhecimento e estabelecendo uma relação de interioridade com os saberes abordados nas aulas, sendo que esse processo envolve os saberes próprios, as histórias e experiências de vida, enfim, as singularidades de cada sujeito que faz parte do processo educativo, que se constitui no cotidiano escolar, assim como forma esse ambiente.

Refletindo sobre as discussões realizadas nesta dissertação, o exame de defesa e os resultados encontrados, infiro algumas questões que podem originar futuras pesquisas.

A primeira refere-se à complexidade de os alunos se apropriarem da linguagem matemática em seus aspectos semânticos. Percebe-se que geralmente eles aplicam regras de forma mecânica sem compreenderem o significado do conceito matemático, sem estabelecerem relações entre uma regra, um símbolo e o significado do mesmo. Esse fenômeno pode representar indícios para o desenvolvimento de investigações sobre esse processo, proporcionando o aprofundamento do repertório de conhecimentos que englobam essa temática e contribuindo para tecer e concretizar possibilidades de superação dessa problemática que envolve a aprendizagem dos alunos.

Outra questão diz respeito à área de formação de professores. Em relação à formação continuada, assinalo que é importante que ela ocorra na escola, levando até o ambiente de trabalho do professor os resultados de trabalhos, como os encontrados nesta pesquisa. Porém, ressalto que o espaço físico de formação não se limita ao contexto escolar. Uma das demandas é a criação de um ambiente de crescimento profissional que não negligencie as necessidades da prática educativa e acompanhe o desenvolvimento da mesma.

Nesse sentido, além de divulgar as pesquisas, faz-se necessário investigar a receptividade do professor aos resultados das mesmas e o processo de construção docente do “saber como ensinar” a partir do momento em que ele entra em contato com esses resultados. Isso propicia o aprofundamento de um aporte teórico que auxilie na compreensão das práticas pedagógicas e das teorias que são intrínsecas às ações do docente.

Finalizo estas considerações retomando a citação posta na epígrafe:

Quem é cada um de nós senão uma combinatória de experiências, de informações de leituras, de imaginações? Cada vida é uma enciclopédia, uma biblioteca, um inventário de objetos, uma amostragem de estilos, onde tudo pode ser continuamente remexido e reordenado de todas as maneiras possíveis. (CALVINO, 1990, p. 138).

Escolhi esse trecho da obra de Ítalo Calvino porque somos formados pelas vivências, sejam sofridas ou prazerosas, pelas informações que recebemos, pelos conhecimentos dos quais nos apropriamos, pelas leituras que realizamos da realidade. Enfim, somos uma combinatória de elementos que não são imutáveis.

Durante a realização desta pesquisa, esses elementos se transformaram, foram remexidos e reordenados. As aprendizagens são muitas e o processo foi prazeroso, não afirmo que foi fácil, ocorreram momentos de angústia, de incertezas, de cansaço físico e mental, mas também momentos de deslumbramento, de descobertas e (re)descobertas. Foi um processo rico de desenvolvimento profissional enquanto pesquisadora e professora.

Poderia destacar vários episódios desse processo, mas apresento dois eventos significativos.

Em especial, assinalo as reuniões do grupo de estudos coordenado pela professora Rosa, as quais muitas vezes se estendiam aos ambientes informais e nas quais líamos e discutíamos nossos projetos de pesquisa, momentos que me ensinaram a ouvir as idéias do outro e respeitá-las, assim como ampliar minhas próprias perspectivas e concepções. Acredito que nessas discussões conseguíamos desenvolver certa interdependência do todo com as partes, entendendo o todo como os processos de ensino e de aprendizagem e as partes como cada proposta de pesquisa dos integrantes do grupo. Isso propiciou um espaço de formação de pesquisadores que não se limitam às suas especializações, mas que conseguem refletir, desenvolver um pensamento crítico e compreender globalmente a realidade, assim como os fenômenos específicos.

Também ressalto que o fato de assistir à gravação da intervenção didática e analisá-la foi importante para minha formação enquanto professora das séries iniciais. À medida que transcrevia a gravação, eu adquiria consciência de minhas ações docentes e reafirmava a certeza de que, enquanto professora, me insiro em um ambiente de extrema complexidade, afinal, vivo em uma realidade que não me é dada como algo pronto e acabado, como algo que simplesmente é.

Ao retornar para a sala de aula, constatei que o mestrado possibilitou que eu refletisse sobre as ações que realizo na prática educativa. Após a ação, muitas vezes, penso sobre o que aconteceu e o que observei, sobre os significados desses acontecimentos. Além disso, conecto as situações da prática educativa a determinados referenciais teóricos, às minhas experiências, ao contexto social e institucional e assim percebo que sou capaz de conhecer a realidade e preconizar futuras ações para modificá-la.

Adquiri consciência de que em alguns momentos posso abordar o conhecimento na forma situacional e em outros, como operação ou até mesmo como tópico. No cotidiano da sala de aula, existe um emaranhado e uma complexidade de fatores que, atrelados às minhas vivências, valores, perspectivas e expectativas, constituem e (re)constituem modos de agir, de lidar com os conhecimentos e de me relacionar com os alunos.

Por isso, não estou livre de erros nem de reproduzir comportamentos e idéias. Mas devo ser capaz de atentar para as falhas e condutas de reprodução, ou seja, é necessário estar sempre vigilante e buscar caminhos para superá-las. Analisando os dados desta pesquisa, percebo as lacunas que deixei e o que pode ser melhorado. Por outro lado, constato o que e como deu certo, sendo necessário levar adiante essas situações e momentos de sucesso.

## 7. Referências

ABRAMOVICH, Fanny. **Literatura infantil: gostosuras e bobices**. 3.ed. São Paulo: Scipione, 1989. 174 p.

ACIEPE – Atividade Curricular de Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão. **Plano da atividade**. [s.d.] Disponível em: <<http://www.ufscar.br/aciepe/datas.htm>> Acesso em: 21, abr. 2006.

ANDRADE, Débora de Oliveira. **Contando histórias: produção/mobilização de conceitos na perspectiva da resolução de problemas em matemática**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

BORDINI, Maria da Gloria; AGUIAR, Vera Teixeira de. **Literatura: a formação do leitor - alternativas metodológicas**. 2.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1993. 176 p.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e os métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. 143 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](http://www.bibvirt.futuro.usp.br/content/download/16366/117295/file)>. Acesso em: 7 jan. 2007.

BRITTO, Luiz P. L.; ABREU, Márcia A. Um tema, três momentos, a mesma história. In: FERREIRA, Norma S. de A. (Org.). **Leitura: um cons/certo**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003. p. 115 – 125.

CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para o próximo milênio: lições americanas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990. 141 p.

CARRAHER, Terezinha; SCHILIEMAN, Ana Lúcia; CARRAHER, David. Na vida dez; na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. In: \_\_\_\_\_ **Na vida dez, na escola zero**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 1989. cap.2.

CARNEIRO, Reginaldo F.; PASSOS, Cármen. L. B. Matemática e literatura infantil: a divisão do futebol. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2006. São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNICSUL, 2006. p. 1-11.

CARNEIRO, Reginaldo F.; PASSOS, Cármen. L. B. Matemática e literatura infantil: ma possibilidade para quebrar a armadilha do desconhecimento matemático. In: COLE NO MUNDO HÁ MUITAS ARMADILHAS É PRECISO QUEBRÁ-LAS, 16, 2007. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2007. p. 1-10.

CARVALHO, Ana M.A. et. al.. O uso de entrevistas em estudos com crianças. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v.9, n.2, p.291-300, maio/ago. 2004.

CARVALHO, Bárbara Vasconcelos de. **Literatura infantil: estudos**. São Paulo: Lotus, [s.d.]. 382 p.

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

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para a educação de hoje**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 160 p.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 93 p.

COELHO, Maria Betty. **Contar histórias uma arte sem idade**. São Paulo: Ática, 1991. 78 p.

CONAWAY, Betty; MIDKIFF, Ruby B. Connecting literature, language, and fractions (teaching fractions to elementary students). **Arithmetic Teacher**, v.41, n.8, p.430-433, Abril, 1994.

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

COSTA, Josilene Silva da. **A aprendizagem da docência na perspectiva dos alunos-professores**. 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Metodologia de Ensino) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

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

DANTAS, Márcio; GARCIA, Jacqueline. **Conhecer e crescer: matemática 4ª Série**. São Paulo: Escala Educacional, 2005. 272 p.

DANTAS, Sérgio et al. **Escola e nossa: 4ª Série matemática - ensino fundamental**. São Paulo: Scipione, 2004. 336 p.

DANTE, Luiz Roberto. **Vivência e construção: matemática 4ª Série - ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2004. 287 p.

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

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

GESTOSO de SOUZA, Ana Paula; OLIVEIRA, Rosa M. M. A. de. Rompendo armadilhas: matemática e texto literário. In: COLE NO MUNDO HÁ MUITAS ARMADILHAS É PRECISO QUEBRÁ-LAS, 16, 2007. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2007, p. 1-12.

GIMENEZ, Joaquim; BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática do cotidiano e suas conexões: 4ª série**. São Paulo: FTD, 2005. 272 p.

GÓMEZ-GRANELL, Carmén. 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, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo; MILANI, Estela. **Matemática para todos: 4ª série ensino fundamental**. São Paulo: Scipione, 2004. 248 p.

KLEIMAN, Ângela B.; MORAES, Silva E. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes**. Campinas: Mercado de letras, 1999. 192 p.

KLEIMAN, Ângela B. (Org.). **Os significados do letramento: uma perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1995. 294 p.

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

KRAMER, Sonia. Autoria e autorização: questões éticas nas pesquisas com crianças. **Caderno de Pesquisa**, n.116, p.41-59, julho 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 100 p.

MACHADO, Nilson José. **O pirulito do pato**. São Paulo: Scipione, 1990. s. paginação.

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

MAGNUSON JÚNIOR, Márcio; PASCHOALICK, Hely Loureiro. **Coleção Recri(e) ação**. São Paulo: Ibep, 2005. 302 p.

MATOS, José Manuel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didáctica da matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996. 294 p.

MENDES, Jackeline R. Matemática e práticas sociais: uma discussão na perspectiva do numeramento. In: MENDES, Jackeline R.; GRANDO, Regina C. (Org.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007. p.11-29.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **O ensino de matemática, no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. 179 p.

MIZUKAMI, Maria da Graça N., et. al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 203 p.

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

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensinar a ensinar**. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 143-262.

NACARATO, Adair Mendes et. al. Números racionais: aspectos conceituais, o papel da linguagem e dos materiais manipulativos. **Horizontes**, v.22, n.1, p. 53-64, 2004. Disponível em:

<[http://www.saofrancisco.edu.br/edusf/publicacoes/revistahorizontes/volume\\_05/uploadaddress/horizontes-7%5b6287%5d.pdf](http://www.saofrancisco.edu.br/edusf/publicacoes/revistahorizontes/volume_05/uploadaddress/horizontes-7%5b6287%5d.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2007.

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

NEUENFELDT, Adriano Edo. **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, 2003.

OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato 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, Lourdes Se La Rosa; BOTTA, Luciene Souto. Uma nova visão sobre o ensino e aprendizagem dos números racionais. **Revista de educação matemática**, n.3, p.5-8, 1997.

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

PASSOS, Cármen Lúcia B.; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes A. Elaborando histórias infantis com conteúdo matemático: uma contribuição para a formação de professores. In: MENDES, Jackeline R.; GRANDO, Regina C. (Org.). **Múltiplos olhares**: matemática e produção de conhecimento. São Paulo: Musa, 2007. p.119-135.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes A. Investigando a construção e a aplicação de narrativas para o ensino de matemática na formação de professores. In: 28ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2005. Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2005. p. 1-12. Disponível em <[www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt191306int.doc](http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt191306int.doc)> Acesso em: 20 jan. 2007.

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

RODRIGUES, Eglén Sílvia Pipi. **A situação escolar na perspectiva do aluno**. 2004. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

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

SANTOS, Sandra A. Explorações da linguagem escrita nas aulas de matemática. In: LOPES, Celi Ap.E.; NACARATO, Adair M. **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.127-141.

SILVA, Adelmo Carvalho. **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.

SILVA, Adelmo Carvallho; RÊGO, Rogéria G. do. Matemática e literatura infantil: um estudo sobre a formação do conceito de multiplicação. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira de. (Org.). **Solução de problemas e matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006. cap. 8 p. 207-236.

SILVA, Maria Vitória da. **A leitura na escola**: concepções de professores de diferentes disciplinas nas séries finais do Ensino Fundamental. 2007. 157f. Dissertação (Mestrado em educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

SILVA, Petronilha B. Gonçalves. Contando e ouvindo histórias, em busca do universo de crianças com dificuldades. In: DIAS, Tárzia Regina da Silveira; DENARI, Fátima Elisabethi; KUBO, Olga Mitsue. (Org.). **Temas em educação especial 2**. São Carlos: EDUFSCAR,1992. p.75-84.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 123 p.

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

SOUZA, Raquel. D.; OLIVEIRA, Rosa. M. M. A. Análise de uma experiência de ensino e aprendizagem no ensino fundamental: utilização de história infantil com conteúdo matemático. In: COLE PENSEM NAS CRIANÇAS MUDAS TELEPÁTICAS, 15, 2005. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2005, p.1-13.

SMOLE, Kátia C. **Aprendizagem significativa**: o lugar do conhecimento e da inteligência.

Disponível em: < <http://www.mathema.com.br/>>. Acesso em: 21 abr. 2006.

SMOLE, Kátia C. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artmed, 2000. 205 p.

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

SMOLE, Kátia C. S.; CÂNDIDO; Patrícia T.; STANCANELLI, Renata. **Matemática e literatura infantil**. 4.ed. Belo Horizonte: Editora LÊ, 1999. 134 p.

SMOLE, Kátia C. Stocco. et. al.. **Era uma vez na matemática**: uma conexão com a literatura infantil. 5.ed., São Paulo: IME-USP, 2004. 99 p.

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

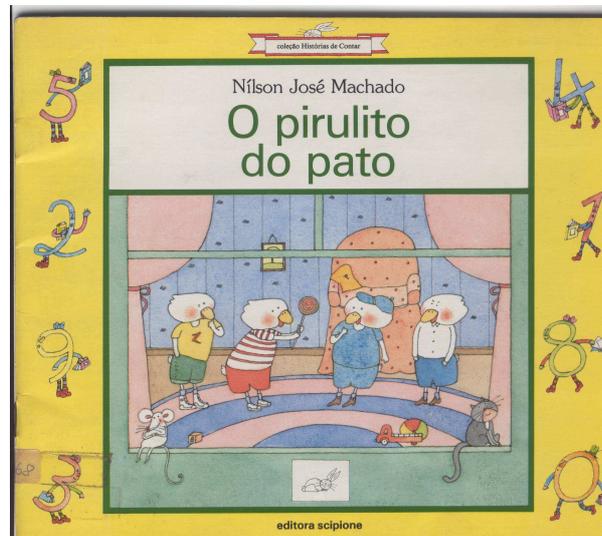
WHITIN, David J.; GARY, Cassandra C. Promoting mathematical explorations through children's literature. **Arithmetic Teacher**, v.41, n.7,p.394-399, Março 1994.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como educar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 221 p.

ZUNINO, Delia Lener. **A matemática na escola**: aqui e agora. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 191 p.

## 8. Anexos

### Anexo A - O Pirulito do Pato (Nilson José Machado)



O pato  
Dino levou  
um pito.  
Tudo por  
causa de  
um pirulito.

Um pirulito e  
dois  
patinhos...  
A mamãe  
Pata disse  
mansinho:  
“Lino e Dino,  
venham aqui!  
O pirulito  
vão repartir!”



O pato Dino  
que fez, então?  
Deu o palito  
pro seu irmão!

O pato Dino  
que fez,  
então? Deu o  
palito pro seu  
irmão!



Disse a mãe Pata:  
“Seu vivaldino!  
Não é assim!  
Pobre do Lino!

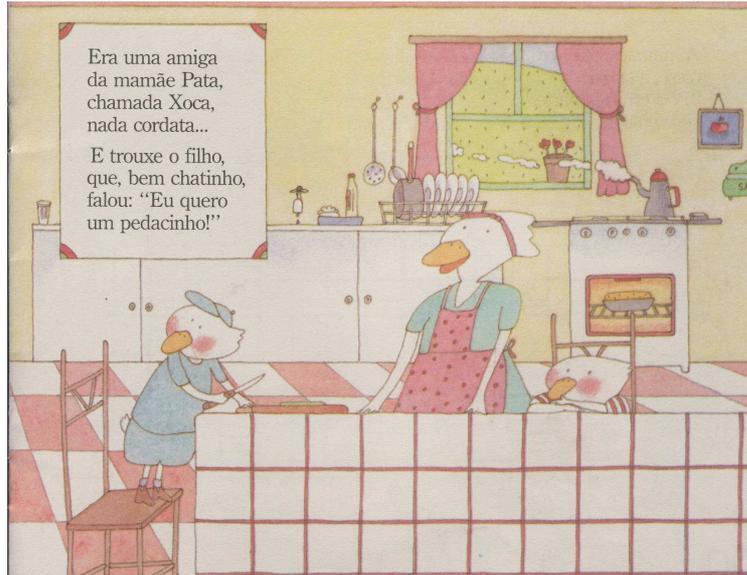
Disse a mãe  
pata:  
“Seu  
vivaldino! Não  
é assim! Pobre  
do Lino!  
Divida ao meio  
sem truque  
algum. Uma  
metade pra  
cada um!”

Divida ao meio  
sem truque algum.  
Uma metade  
pra cada um!”

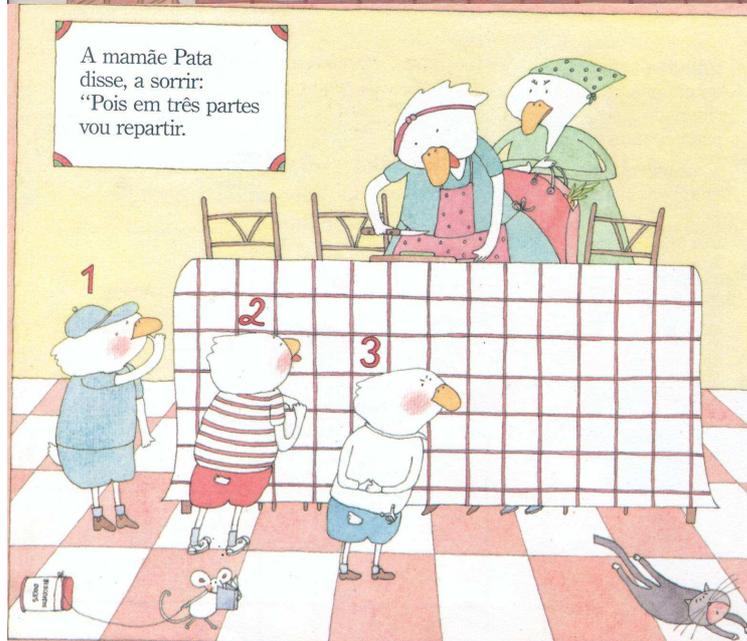


Dino já ia  
até cortando,  
quando outra pata  
veio chegando.

Dino já ia até  
cortando,  
quando outra  
pata veio  
chegando.



Era uma amiga da mamãe Pata, chamada Xoca, nada cordata...  
E trouxe o filho, que, bem chatinho, falou: "Eu quero um pedacinho!"



A mamãe Pata disse, a sorrir: "Pois em três partes vou repartir."



Tudo igualzinho sem truque algum. Peguem: um terço pra cada um!



Já estava tudo acertadinho, quando chegou o pato Zinho.

Já estava tudo acertadinho, quando chegou o pato Zinho.



O pato Xato, filho da Xoca, disse: "Em meu terço ninguém mais toca!"

O pato Xato, filho da Xoca, disse: "Em meu terço ninguém mais toca!"



O pato Lino, que é amigo do pato Zinho, falou então: "Não faz mal, não! Deixem comigo. Divido o meu com meu amigo"

O pato Lino que é amigo do pato Zinho, falou então: "Não faz mal, não! Deixem comigo. Divido o meu com meu amigo".



Cortando  
ao meio o  
seu pedaço,  
deu logo ao  
Zinho,  
ganhando  
um abraço.



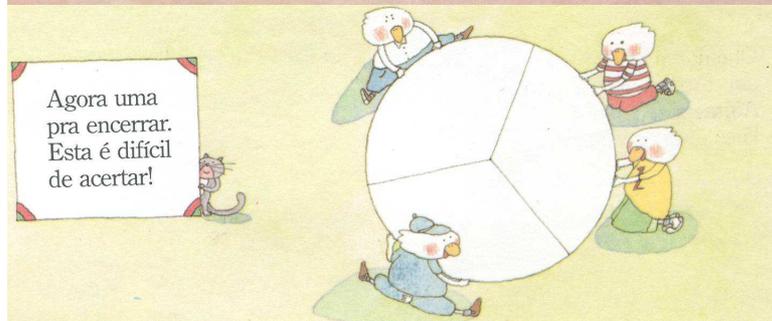
Todos  
ganharam seu  
pedacinho:  
Lino e Dino e  
os amiguinhos.



Vocês  
prestaram  
muita atenção  
em toda a  
história?  
Contem então:  
Do que foi  
dito, quantos  
patinhos  
chuparam  
partes do  
pirulito?



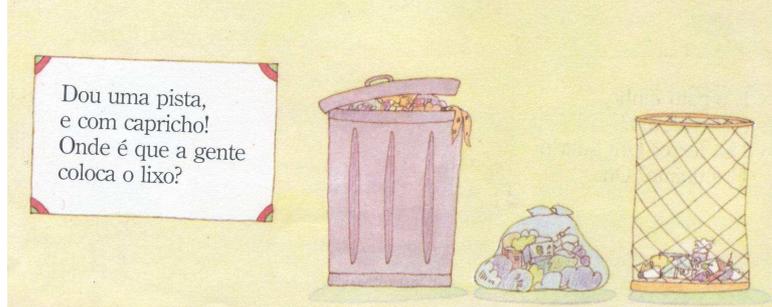
Todos chuparam partes iguais? Se não, respondam: quem chupou mais?



Agora uma pra encerrar. Esta é difícil de acertar! E o pato Zinho quanto levou? Um terço? Um quarto? Um quinto? Ou...



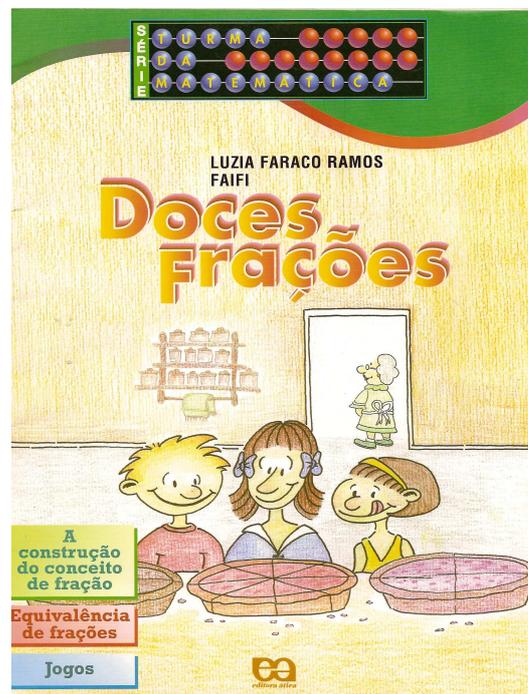
Quem é que sabe dar a resposta? Alguém? Duvido! Faça uma aposta! Dou uma pista, e com capricho! Onde é que a gente coloca o lixo?

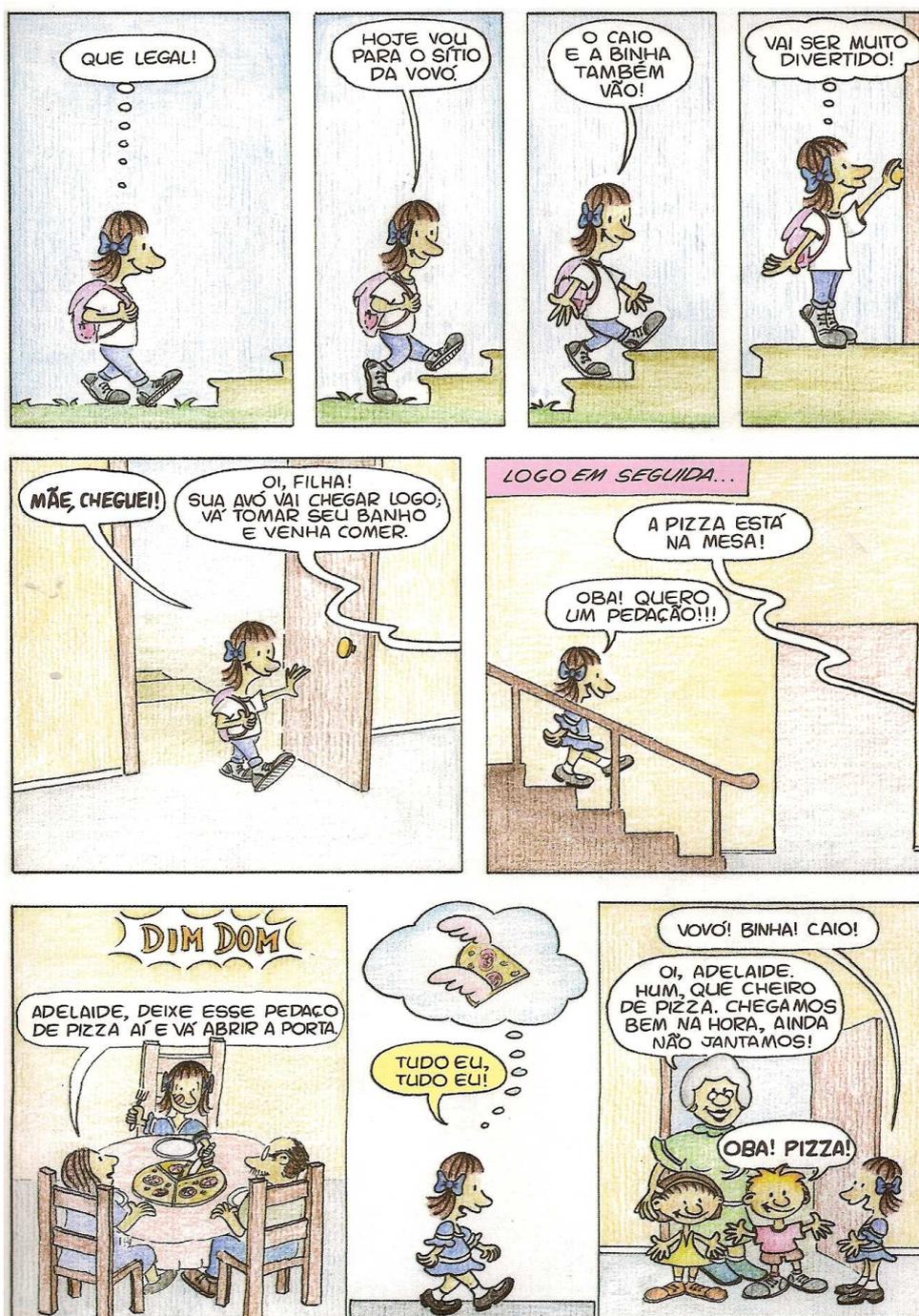




Onde? Em um cesto? Quem respondeu? Pois isto é quanto Zinho comeu!

### Anexo B - Doces Frações (Luzia Faraco Ramos)





3

- Que legal! Hoje vou para o sítio da vovó. O caio e a Binha também vão! Vai ser muito divertido!
- Mãe, cheguei!
- Oi filha! Sua avó vai chegar logo; vá tomar seu banho e venha comer.
- Logo em seguida...
- A pizza está na mesa!
- Oba! Quero um pedaço!!!
- Dim Dom
- Adelaide, deixe esse pedaço de pizza aí e vá abrir a porta.
- Tudo eu, tudo eu.
- Vovó! Binha! Caio!
- Oi Adelaide. Hum, que cheiro de pizza. Chegamos bem na hora, ainda não jantamos!
- Oba! Pizza!



4

- Vamos dividir essa pizza em seis. Um pedaço para cada um.
- Aceita um pedaço dona Elisa?
- Claro! Estou faminta!

Adelaide pensa: "Agora vou comer um pedacinho de nada".

- Crianças obedecem sua avó.
- Tchau mãe, tchau pai.

No carro...

- Vovó podemos brincar no rio? E andar a cavalo? E subir nas árvores?
- E na cachoeira? E tirar leite das vacas? E pular os sapos?
- Calma, crianças. Lá veremos o que fazer.

Adelaide pensa: "Por que eles tinham que chegar bem na hora do jantar? Eu ia comer um pedaço em três, e acabei comendo um pedaço em seis."

- Adelaide, porque você está tão quieta?
- Ainda estou com fome, vovó!
- Nós também!
- Já estamos chegando, crianças.



5

No sítio...

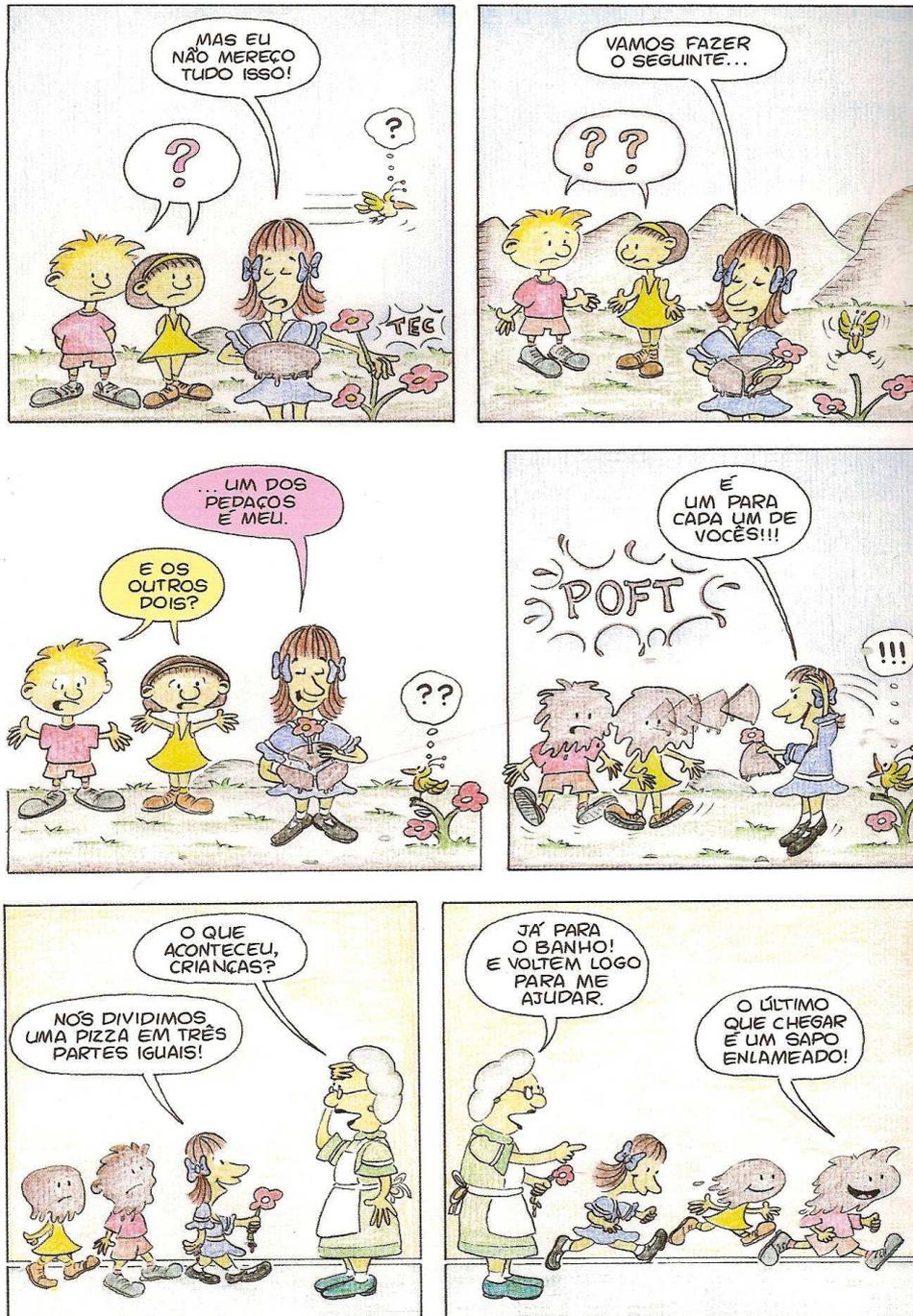
- Tem um montão de sanduíches na cozinha e depois, cama.
- O último que chegar é um sapo listrado!

Na manhã seguinte...

- Hum, que cheirinho bom!
- São as tortas que estou fazendo para vender na praça.
- Nós também vamos à praça?
- Claro! Agora vão brincar, estou muito ocupada.
- Vamos ver quem chega primeiro ao rio. O último que chegar é um frango xadrez!

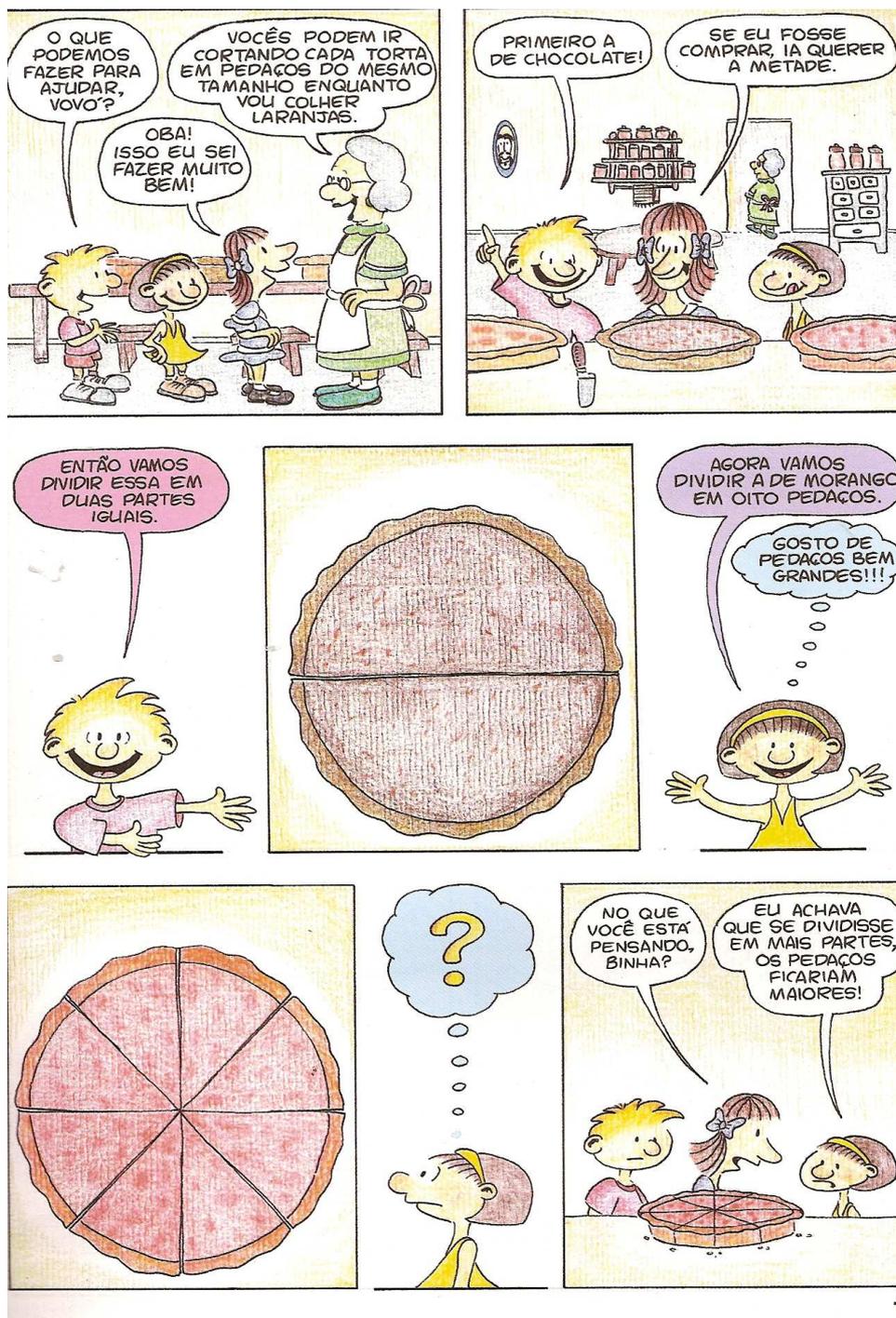
No rio...

- Binha, tive uma ideia... BZZZZ BZZZZ BZZZZ
- Aqueles dois estão aprontando alguma...
- Adelaide, olhe o que fizemos para você!
- Pizza!
- Oh que delícia de pizza de barro!!!



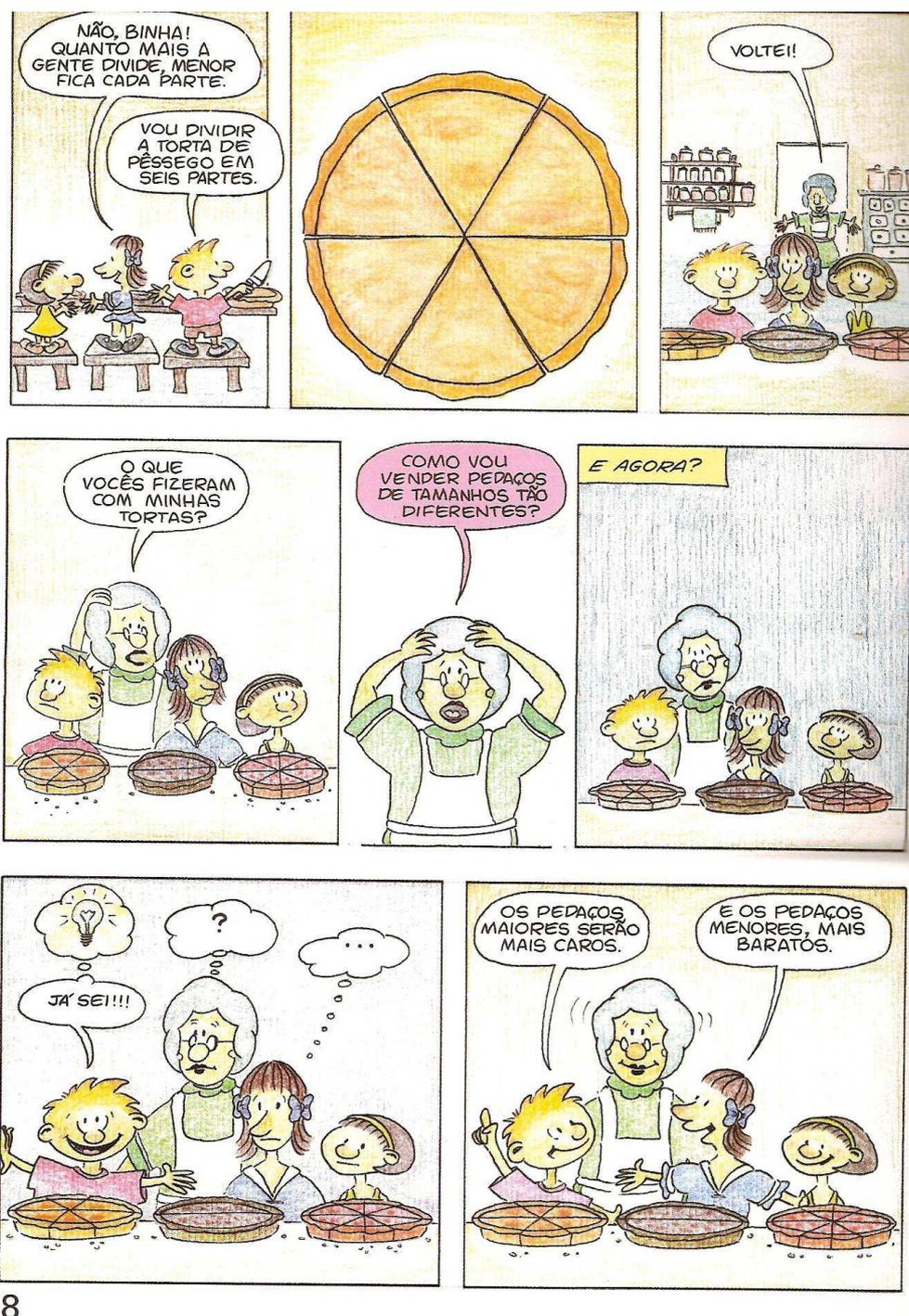
6

- Mas eu não mereço tudo isso! Vamos fazer o seguinte: Um dos pedaços é meu.
- E os outros dois?
- É para cada um de vocês!!!
- O que aconteceu com vocês?
- Nós dividimos uma pizza em três partes iguais!
- Já para o banho! E voltem logo para me ajudar.
- O último que chegar é um sapo enlameado!



7

- O que podemos fazer para ajudar vovó?
- Vocês podem ir cortando cada torta em pedaços do mesmo tamanho enquanto vou colher laranjas.
- Oba! Isso eu sei fazer muito bem!
- Primeiro a de chocolate!
- Se eu fosse comprar ia querer a metade.
- Então vamos dividir essa em duas partes iguais.
- Agora vamos dividir a de morango em oito pedaços.
- Binha pensa: "Gosto de pedaços bem grandes!!!"
- No que você está pensando Binha?
- Eu achava que se dividisse em mais partes, os pedaços ficariam maiores!



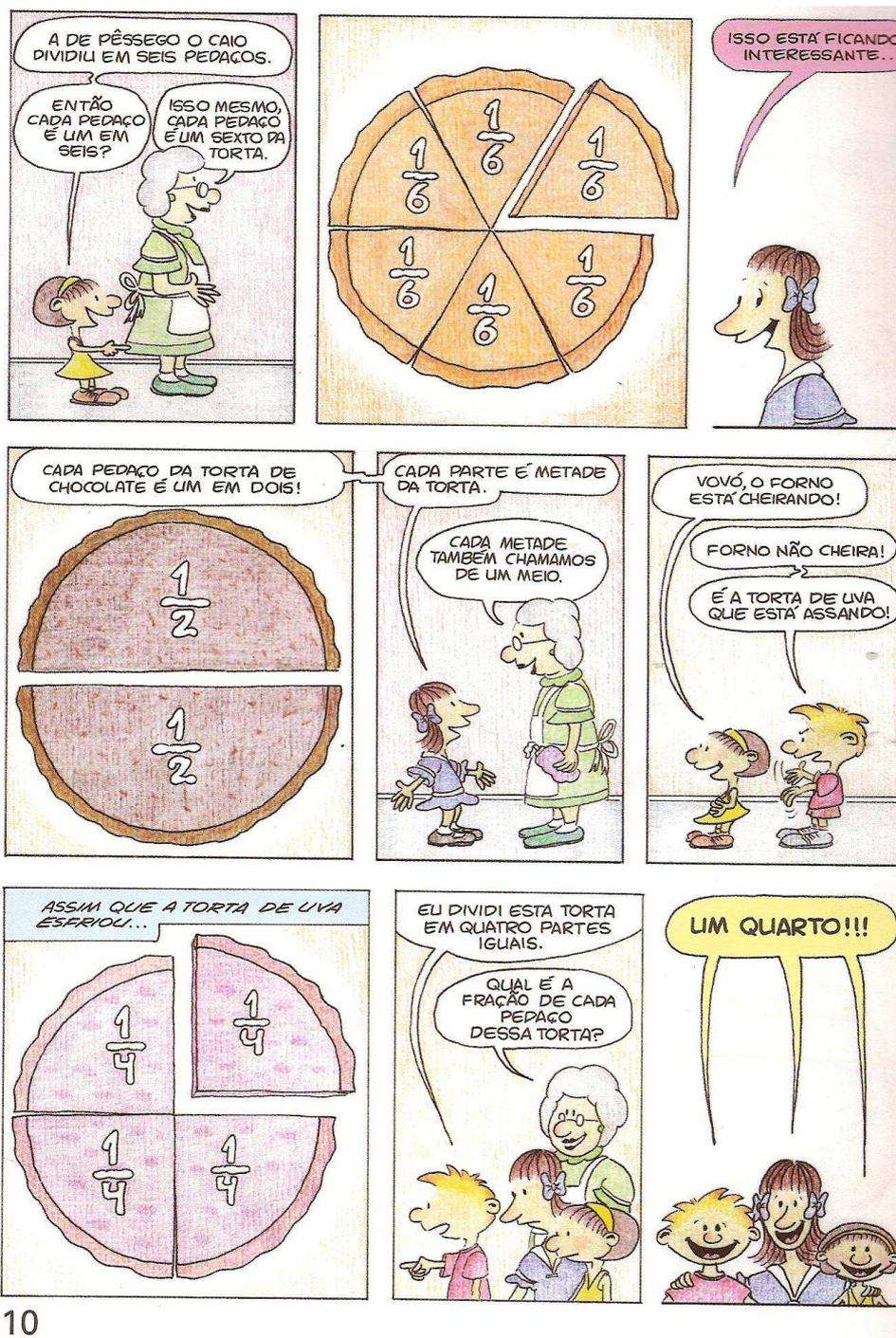
8

- Não, Binha! Quanto mais a gente divide, menor fica cada parte.
- Vou dividir a torta de pêsego em seis partes.
- Voltei! O que vocês fizeram com minhas tortas? Como vou vender pedaços de tamanhos tão diferentes?
- E agora?
- Já sei!!!! Os pedaços maiores serão mais caros.
- E os pedaços menores, mais baratos.



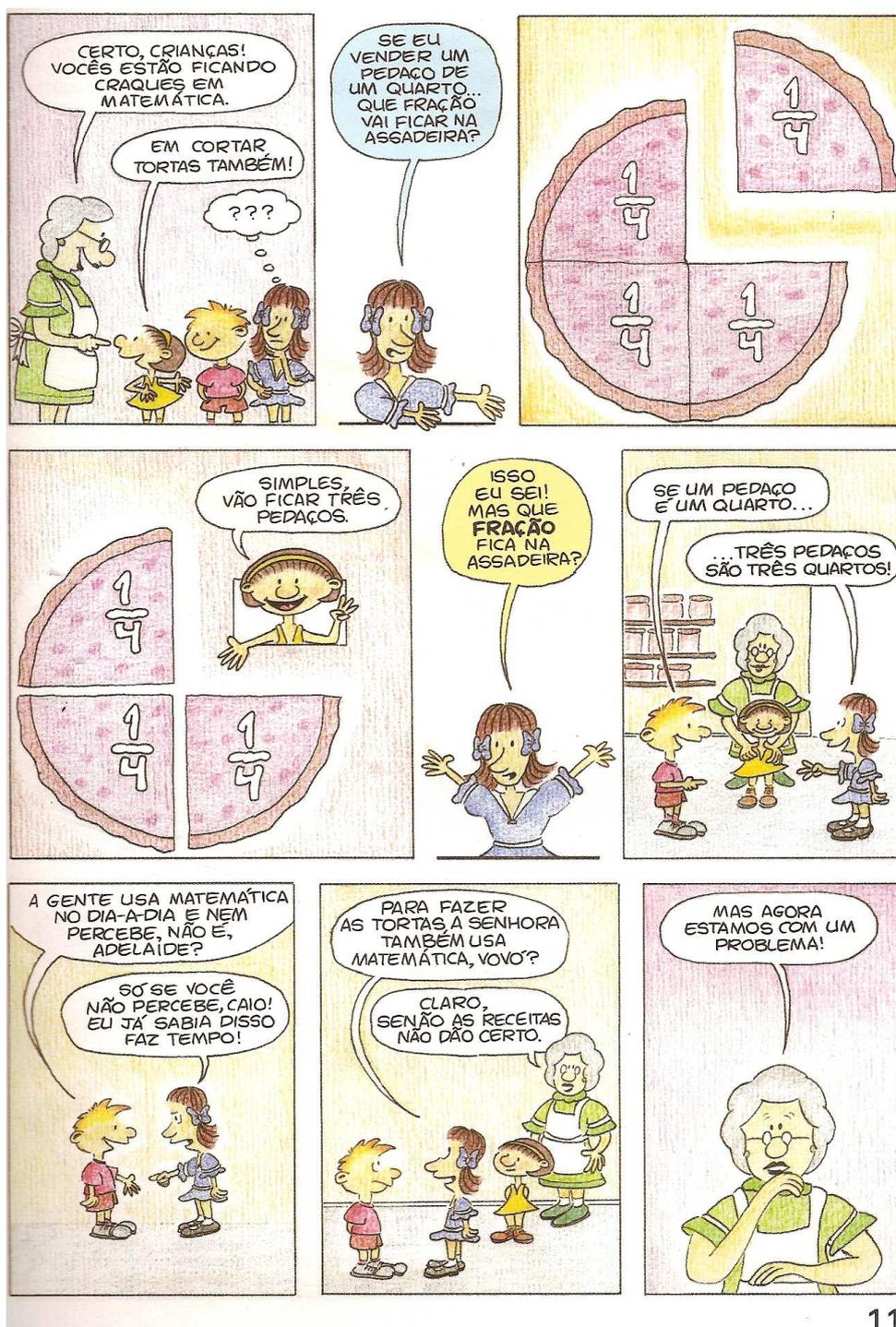
9

- Boa idéia!
  - Isso está parecendo matemática!
  - Isso mesmo. Estamos falando de frações.
  - Frações?
  - Quando dividimos algo inteiro em pedaços do mesmo tamanho, cada parte fica sendo uma fração desse inteiro.
  - Que legal!
- Adelaide pensa: "Ela gosta porque ainda não vai à escola...!"  
 E dona Elisa escreveu em cada pedaço com saco de confeitar...
- A torta de morango foi dividida em oito partes iguais. Cada parte é um oitavo da torta.
  - Ah!!! Um oitavo quer dizer um pedaço em oito.



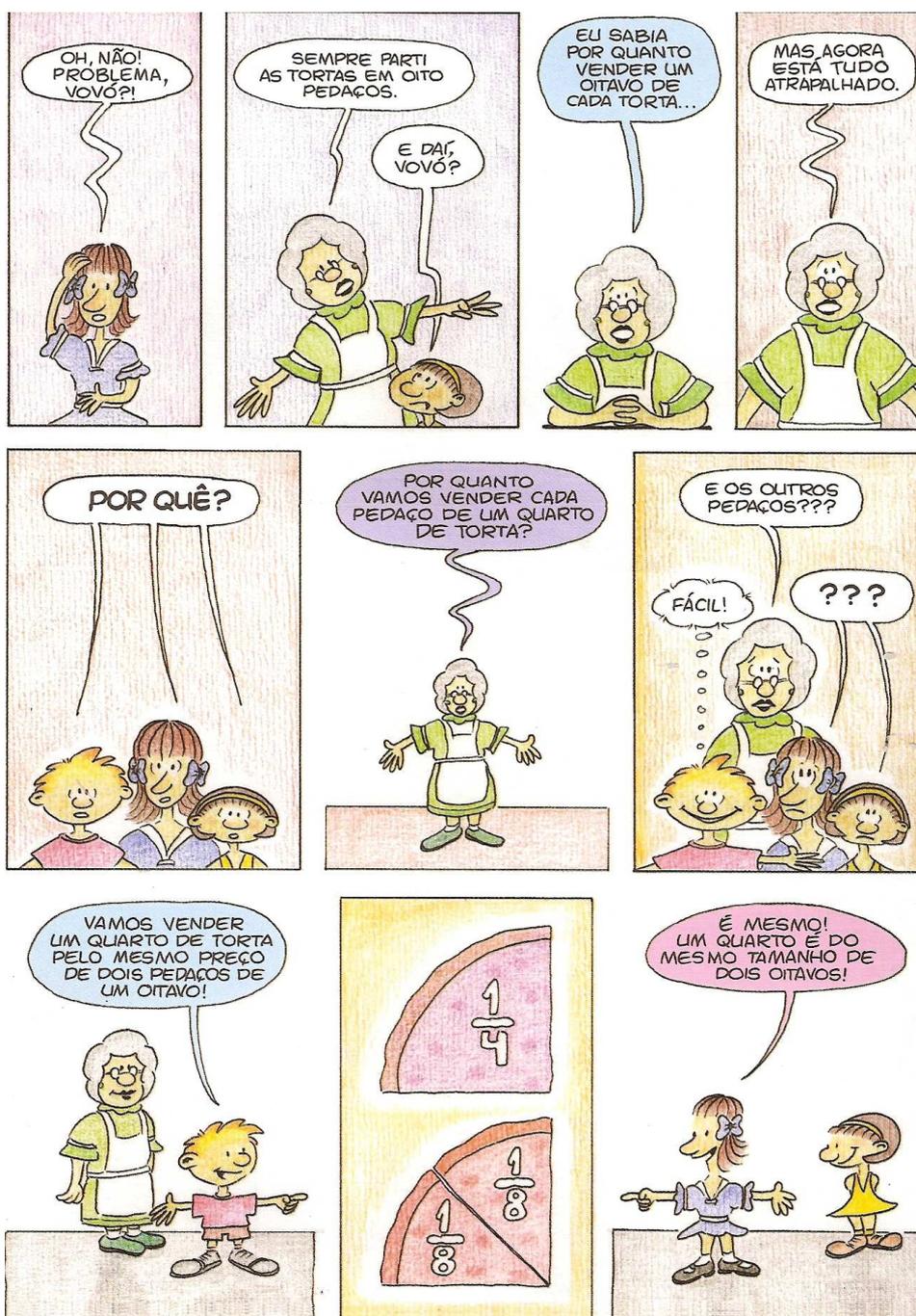
10

- A de pêssêgo o Caio dividiu em seis pedaços. Então cada pedaço é um em seis?
- Isso mesmo. Cada pedaço é um sexto da torta.
- Isso está ficando interessante... Cada pedaço da torta de chocolate é um em dois! Cada parte é metade da torta.
- Cada metade também chamamos de um meio.
- Vovó, o forno está cheirando!
- Forno não cheira! É a torta de uva que está assando.
- Assim que a torta de uva esfriou...
- Eu dividi esta torta em quatro partes iguais.
- Qual é a fração de cada pedaço dessa torta?
- Um quarto!!!



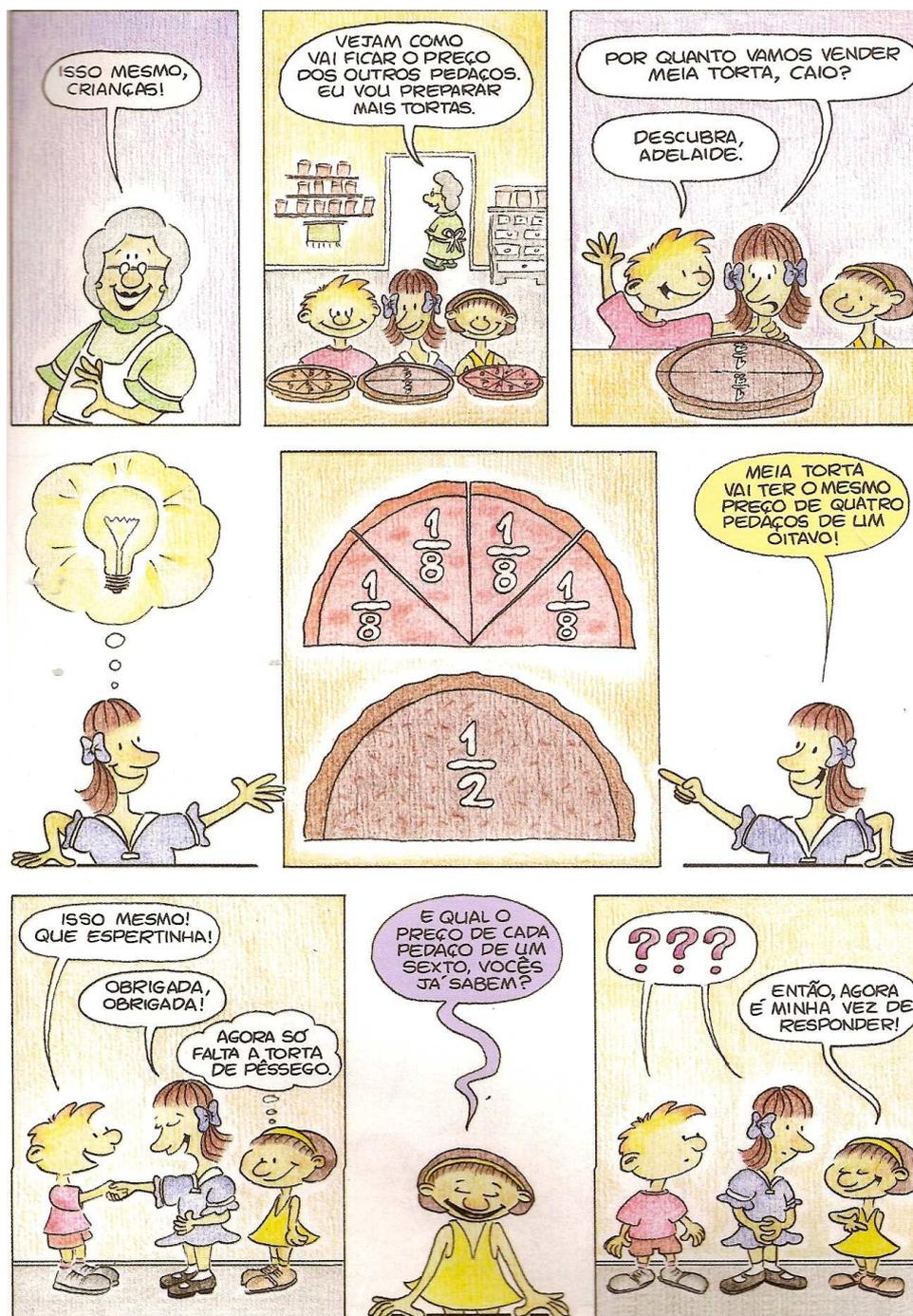
11.

- Certo crianças! Vocês estão ficando craques em matemática.
- Em cortar tortas também.
- Se eu vender um pedaço de um quarto... Que fração vai ficar na assadeira?
- Simples, vão ficar três pedaços.
- Isso eu sei! Mas que fração fica na assadeira?
- Seu um pedaço é um quarto...
- ... três pedaços são três quartos!
- A gente usa matemática no dia-a-dia e nem percebe, não é, Adelaide?
- Só se você não percebe, Caio! Eu já sabia disso faz tempo! Para fazer as torras a senhora também usa matemática, vovó?
- Claro, senão as receitas não dão certo.
- Mas agora estamos com um problema!



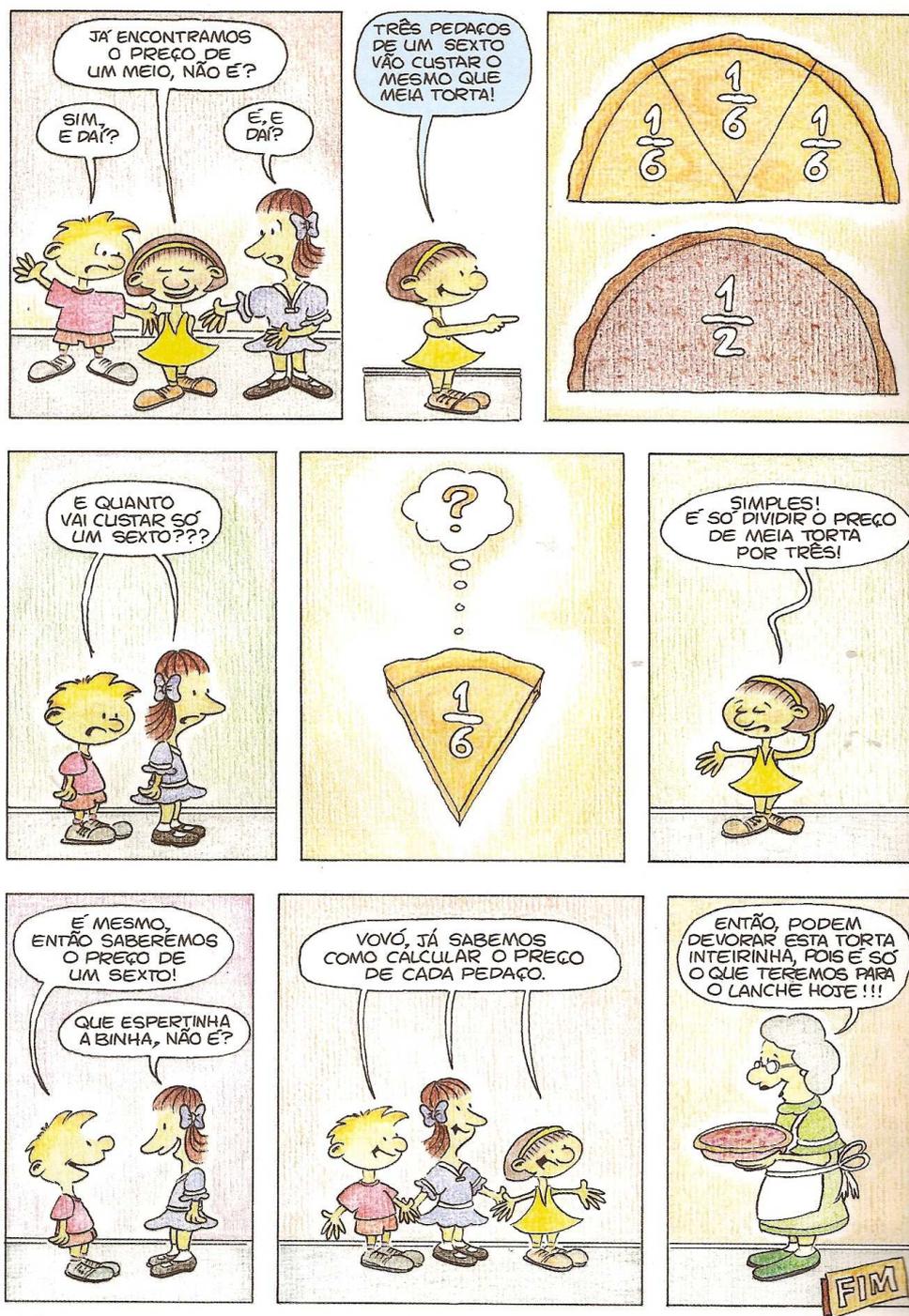
12

- Oh, não! Problema vovó!
  - Sempre parti as tortas em oito pedaços.
  - E daí, vovó?
  - Eu sabia por quanto vender um oitavo de cada torta...
  - Mas, agora está tudo atrapalhando.
  - Por quê?
  - Por quanto vamos vender cada pedaço de um quarto de torta?
  - E os outros pedaços???
- Caio pensa: Fácil.
- Vamos vender um quarto de torta pelo mesmo preço de dois pedaços de um oitavo.
  - É mesmo! Um quarto é do mesmo tamanho de dois oitavos!



13

- Isso mesmo crianças!
  - Vejam como vai ficar o preço dos outros pedaços. Eu vou preparar mais tortas.
  - Por quanto vamos vender meia torta, Caio?
  - Descubra, Adelaide.
  - Meia torta vai ter o mesmo preço de quatro pedaços de um oitavo!
  - Isso mesmo! Espertinha!
  - Obrigada, obrigada!
- Binha pensa: "Agora só falta a torta de pêssego".
- E qual o preço de um sexto, vocês sabem?
  - ???
  - Então, agora é minha vez de responder!



14

- Já encontramos o preço de um meio, não é?
- Sim e daí?
- É, e daí?
- Três pedaços de um sexto vão custar o mesmo que meia torta!
- E quanto vai custar só um sexto???
- Simple! É só dividir o preço de meia torta por três!
- É mesmo, então sabemos o preço de um sexto!
- Que espertinha a Binha, não é?
- Vovó, já sabemos como calcular o preço de cada pedaço.
- Então, podem devorar esta torta inteirinha, pois é só o que teremos para o lanche hoje!!!

## Anexo C – Parecer de aprovação do Conselho de Ética de Pesquisa (CEP) em seres humanos da UFSCar.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

Via Washington Luís, km. 235 - Caixa Postal 676

Fones: (016) 3351.8109 / 3351.8110

Fax: (016) 3361.3176

CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil

propg@power.ufscar.br - <http://www.propg.ufscar.br/>

### CAAE 1707.0.000.135-07

**Título do Projeto:** Aprendizagem dos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, advindas da conexão literatura infantil e matemática

**Classificação:** Grupo III

**Pesquisadores (as):** Ana Paula Gestoso de Souza, Profa. Dra. Rosa Maria Anunciato de Oliveira (orientadora)

### Parecer Nº. 224/2007

#### 1. Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ e ao término do estudo.

#### 2. Avaliação do projeto

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar) analisou o projeto de pesquisa acima identificado e considerando os pareceres do relator e do revisor DELIBEROU: As pendências apontadas no Parecer nº 209/2007, de 18/09/2007, foram satisfatoriamente resolvidas.

O projeto atende as exigências contidas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

#### 3. Conclusão:

Projeto aprovado

São Carlos, 5 de outubro de 2007.

  
Prof. Dra. Cristina Paiva de Sousa  
Coordenadora do CEP/UFSCar