

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
Programa de Pós – Graduação *Stricto Sensu* em Educação

JULIANA BAGNE

**A ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM MATEMÁTICA POR
ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
MOVIMENTO POSSIBILITADO POR PRÁTICAS
INTERATIVAS EM SALA DE AULA**

Itatiba
2012

JULIANA BAGNE - RA: 002201000739

**A ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM MATEMÁTICA POR
ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
MOVIMENTO POSSIBILITADO POR PRÁTICAS
INTERATIVAS EM SALA DE AULA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Adair Mendes Nacarato.

Linha de Pesquisa: Matemática, cultura e práticas pedagógicas.

Itatiba
2012

371.399.51 Bagne, Juliana.
B134e A elaboração conceitual em matemática por alunos do 2º ano do ensino fundamental: movimento possibilitado por práticas interativas em sala de aula. / Juliana Bagne. -- Itatiba, 2012.
206 p.

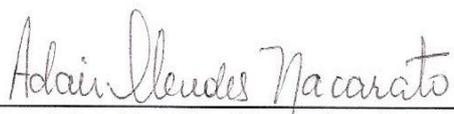
Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco.

Orientação de: Adair Mendes Nacarato.

1. Problematizações matemáticas. 2. Anos iniciais. 3. Grandezas e medidas. 4. Prática pedagógica. I. Nacarato, Adair Mendes. II. Título.

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
EM EDUCAÇÃO

Juliana Bagne defendeu a dissertação “A elaboração conceitual em matemática por alunos de 2º ano do ensino fundamental: movimento possibilitado por práticas interativas em sala de aula” aprovada no Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco em 13 de fevereiro de 2012 pela Banca examinadora constituída pelos professores:



Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato - Orientadora e Presidente



Profa. Dra. Regina Célia Grandó
Examinadora



Profa. Dra. Maria Nazaré da Cruz
Examinadora

“Às crianças que diariamente me ensinam o valor de um sorriso carinhoso e verdadeiro, que um olhar, às vezes, vale mil palavras e que segurar as mãos ou dar um abraço nos traz a segurança que a gente nem sabia que estava precisando...”

AGRADECIMENTOS

A Deus, que proporcionou cada dia de minha vida, dedicando Seu tempo e atenção à escolha criteriosa de pessoas e de inúmeras situações que contribuíram grandiosamente para a constituição de quem eu sou. Por me colocar no caminho da docência.

Aos meus pais, Ilda e Marcio, luz que guia meus passos diariamente. Por sempre estarem ao meu lado em meus projetos, ensinando-me tudo de que necessito para viver e ser feliz.

Aos meus irmãos. Ao Junior, por se importar constantemente com todo o processo percorrido desde o início deste caminho. Pela sua força e fé que me fortalecem. E, claro, pela Sofia, minha sobrinha. Ao Tiago, que reencontrou mais do que um simples motivo para ser feliz. Ao seu engajamento diário com o trabalho social, motivo de muito orgulho. Às nossas discussões para “salvar o mundo”. Ao Léo, que me ensina todas as manhãs que a felicidade começa dentro de nós mesmos e que acreditar é o primeiro passo para conseguir.

Ao Tiago, por acreditar e incentivar cada letra que aqui foi escrita e por fazer valer cada segundo dessa dedicação. Pelo acolhimento, confiança e paciência em todo esse processo de estudos. Por estar ao meu lado.

À Adair Mendes Nacarato, professora, orientadora de vida e de estudos, psicóloga e mãe, por compartilhar saberes, pelos ensinamentos, pela paciência e pelo incrível dom de acreditar nas pessoas e na educação.

Às professoras do Programa de Pós-Graduação, pela competência, por proporcionarem leituras riquíssimas e incentivarem discussões que nos causavam ora deslocamentos, ora reconstruções, impulsionando-nos ao crescimento.

Às professoras Maria Nazaré da Cruz e Regina Célia Grandó, pelas contribuições a este trabalho no momento do Exame de Qualificação. Suas leituras cuidadosas foram fundamentais para o desenvolvimento desta versão final.

Aos amigos que compartilharam dos estudos e das incertezas e me ajudaram direta ou indiretamente a concluir esta dissertação: à Cris Maia, à Cris Guerra, ao Alê, à Kelli, ao Grillo e a todos que estiveram às terças, quartas e quintas em alguma sala da USF estudando e participando das discussões durante as disciplinas.

Ao reencontro com a Lia, à sua leitura criteriosa e à indescritível determinação. Às conversas e aos auxílios nos momentos de incerteza. Esta reaproximação firmou novamente os laços de uma amizade afastada pelo tempo, porém, de forma alguma, esquecida.

À EMEB Duílio Maziero e, em especial, à Rosana e à Aceli, “carros-chefe” deste sonho. A todos os educadores que ali encontrei e pelas sólidas amizades que ali se formaram. Pelas infinitas aprendizagens, pelos ensinamentos e incentivo ao trabalho com as assembleias, por acreditarem em meu trabalho, dando a oportunidade de fazer esta pesquisa acontecer.

Aos meus alunos, que me ensinaram diariamente valores de vida e que participaram ativamente de minha formação pessoal e profissional. Por acreditarem em meu trabalho e pelo profundo carinho que dedicavam a mim todas as tardes.

Às minhas amigas Cibele, Raquel, Juju, Carol e Lilian, que sempre torceram pelo sucesso desta etapa de minha vida.

À Liane, minha amiga e diretora. Pelas inúmeras conversas e desabafos, pelos ensinamentos, por compreender este importante momento, pelas palavras carinhosas e pelo incrível apoio na vida, na profissão e nos estudos.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

Coloque-se de lado por um momento e deixe espaço para aprender, observe cuidadosamente o que as crianças fazem e então, se você entendeu bem, talvez ensine de um modo diferente de antes.

Loris Malaguzzi, *As cem linguagens da criança*

BAGNE, Juliana. A elaboração conceitual em matemática por alunos do 2º ano do ensino fundamental: movimento possibilitado por práticas interativas em sala de aula. Dissertação (Mestrado em Educação). 2012. 206 p. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba/SP.

RESUMO

Esta pesquisa, em que a professora assumiu também o papel de pesquisadora, é de abordagem qualitativa, com alunos do 2º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Jundiaí/SP e tem como foco a problematização em sala de aula. Com o objetivo de analisar tanto o movimento de elaboração conceitual matemática dos alunos, inseridos num ambiente de problematizações, quanto as ações mediadas pela professora-pesquisadora nesse contexto, toma como referencial teórico a perspectiva histórico-cultural e busca responder a seguinte questão de investigação: “Como os cenários de investigação pautados no diálogo, na cooperação e em problematizações possibilitam a circulação de significações matemáticas numa sala de aula de 2º ano do ensino fundamental?”. A documentação foi constituída por registros produzidos pelos alunos, audiogravações das tarefas propostas aos alunos e diários de campo da professora-pesquisadora. A análise focalizou sete episódios selecionados e centrou-se no movimento de elaboração conceitual em sala de aula, com foco na produção de significações para o conceito de medida. Os resultados evidenciam o quanto os alunos trazem significações matemáticas relativas a contextos não escolares envolvendo medidas e como esses conceitos espontâneos possibilitam o acesso aos conceitos científicos, num movimento de argumentação, socialização, interações e ações mediadas. Esse movimento é possibilitado pelo cenário de investigação criado em sala de aula, no qual os alunos, em grupos e no coletivo da sala, socializam e compartilham ideias matemáticas. Há indícios de que os alunos produziram significações para o conceito de medida, para o uso de unidades padronizadas de comprimento e massa, para o número como quantidade e como medida e para os instrumentos que possibilitam essas medições. Também ficaram evidentes as aprendizagens da professora-pesquisadora com o processo, tanto no campo da prática docente quanto no campo da pesquisa em sala de aula.

Palavras-chave: Problematizações matemáticas. Anos iniciais. Grandezas e medidas. Prática pedagógica.

BAGNE, Juliana. Conceptual mathematical elaboration by 2nd-year students from elementary school: a movement made possible through interactive classroom practices. Dissertation (Masters in Education), 2012. 206 p. *Strictu sensu* Post-graduation Program. University of São Francisco, Itatiba, SP.

ABSTRACT

This research has a qualitative approach and focuses classroom problematization, with 2nd-grade students from elementary school. It was carried out at a school in Jundiaí, SP, with the class teacher playing the roles of teacher and researcher. It is aimed at answering the question: “How can investigation environments of dialogue, cooperation and problematization favor the circulation of mathematical meanings in a 2nd-grade elementary school class?”. The aims of the study are 1) to analyze the movement of conceptual mathematical elaboration by students in a problematization environment; 2) to analyze the teacher-researcher’s mediated actions in such an environment. Considering the context of mathematical problematization and the constitution of an investigation setting, which involved class work, a cultural-historical perspective was taken as a theoretical reference. The documentation used for the study included students’ registers, audio recordings of tasks assigned to them and, and the teacher-researcher’s field diaries. The analysis is centered in the movement of conceptual elaboration during classes, with a focus on the production of meanings for the concept of measure. This movement was analyzed under two perspectives: conceptual elaboration, along with the mediated action, and mathematical concepts in movement. Seven episodes were picked for analysis, and the results show how much students bring with themselves mathematical meanings related to out-of-school contexts, involving measures, and how these spontaneous concepts allow the access to scientific concepts, in a movement of argumentation, socialization, interaction and mediated actions. Such a movement is made possible by the investigation setting created in class and in which students work in small and big groups, socializing and sharing mathematical ideas. There is evidence that the students produced meanings for the concept of measure, as well as for the use of pattern units of length and mass, for numbers as used for quantity and measure, and also for instruments that promote these measures. The teacher-researcher points to things she learned with the process, both in terms of teaching practice and classroom research.

Key words: mathematical problematization; first school years; quantities and measures; teaching practice.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 3.1 – A REPRESENTAÇÃO DA ESCOLA REALIZADA POR DOUGLAS (6 ANOS E 10 MESES).	77
FIGURA 3.2 – A REPRESENTAÇÃO DA ESCOLA REALIZADA POR GIOVANI (7 ANOS E 1 MÊS).....	78
FIGURA 3.3 – A REPRESENTAÇÃO DA ESCOLA REALIZADA POR GILMARA (7 ANOS).....	78
FIGURA 3.4 – A REPRESENTAÇÃO DA ESCOLA REALIZADA POR MÔNICA (7 ANOS E 5 MESES)....	79
FIGURA 3.5 – A REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA REALIZADA POR CINTIA (6 ANOS E 7 MESES)	81
FIGURA 3.6 – A REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA REALIZADA POR HELENA (6 ANOS E 11 MESES).....	82
FIGURA 3.7 – A REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA REALIZADA POR KELLI (6 ANOS E 9 MESES)	82
FIGURA 3.8 – A REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA REALIZADA POR MARCIA (7 ANOS E 2 MESES)	83
FIGURA 3.9 – CAIXA DE TEXTO DESCRITIVA	92
FIGURA 3.10 – CAIXA DE TEXTO REFERENTE AO DIÁRIO DE CAMPO	92
QUADRO 1 – SÍNTESE DAS TAREFAS DESENVOLVIDAS PARA A PRODUÇÃO DE DADOS PARA A PESQUISA	93
FIGURA 3.11 – TAREFA 3: SITUAÇÃO-PROBLEMA “AS CRIANÇAS NA BIBLIOTECA”	95
FIGURA 3.12 – TAREFA 4: SITUAÇÃO-PROBLEMA “DULCE E OS OVOS”	96
FIGURA 3.13 – TAREFA 5: SITUAÇÃO-PROBLEMA “CONSTRUINDO A RETA NUMÉRICA”	97
FIGURA 3.14 – TAREFA 6: SITUAÇÃO-PROBLEMA “A GALINHA DO SEU ZÉ”	98
FIGURA 3.15 – TAREFA 7: SITUAÇÃO-PROBLEMA “ANIMAIS SILVESTRES”	98
FIGURA 3.16 – TAREFA 8: SITUAÇÃO-PROBLEMA “CARACTERÍSTICAS DOS FELINOS”	99
FIGURA 3.17 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “COMPARANDO ALTURAS”	101
FIGURA 3.18 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “COMPARANDO O COMPRIMENTO DE CORPO DOS FELINOS E A ALTURA DOS ALUNOS”	101
FIGURA 3.19 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “ENCONTRANDO VALORES NA RETA NUMÉRICA”	102
FIGURA 3.20 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “TABELA DAS ALTURAS APROXIMADAS”....	103
FIGURA 3.21 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “GRÁFICO DAS ALTURAS APROXIMADAS” ..	103

FIGURA 3.22 – TAREFA 10: SITUAÇÃO-PROBLEMA “MASSA DOS ALUNOS X MASSA DOS FELINOS”	105
FIGURA 3.23 – TAREFA 10: SITUAÇÃO-PROBLEMA “DESCOBRINDO LEGENDAS”	106
FIGURA 3.24 – TAREFA 11: SITUAÇÃO-PROBLEMA “A MASSA DAS JAGUATIRICAS”	107
FIGURA 3.25 – TAREFA 11: SITUAÇÃO-PROBLEMA “A MÉDIA DAS MASSAS DAS JAGUATIRICAS”	108
FIGURA 3.26 – TAREFA 12: SITUAÇÃO-PROBLEMA “O COMPRIMENTO DE CORPO DOS FELINOS”	109
FIGURA 4.1 – TAREFA 9: SITUAÇÃO-PROBLEMA “COMPARANDO O COMPRIMENTO DE CORPO DOS FELINOS E A ALTURA DOS ALUNOS”	135
FIGURA 4.2 – TAREFA 12: SITUAÇÃO-PROBLEMA “O COMPRIMENTO DE CORPO DOS FELINOS”	145
FIGURA 4.3 – TAREFA 10: SITUAÇÃO-PROBLEMA “DESCOBRINDO LEGENDAS”	164
FIGURA 4.3 – TAREFA 10: SITUAÇÃO-PROBLEMA “DESCOBRINDO LEGENDAS”	170
FIGURA 5.1 – <i>E-MAIL</i> ENVIADO À ORIENTADORA ADAIR	188
FIGURA 5.2 – RESPOSTA DA ORIENTADORA ADAIR, ENVIADA POR <i>E-MAIL</i>	189
FIGURA 5.3 – TAREFA 14: “O QUE É A MATEMÁTICA”, REALIZADA POR CINTIA (7 ANOS E 4 MESES).....	196
FIGURA 5.4 — TAREFA 14: “O QUE É A MATEMÁTICA”, REALIZADA POR HELENA (7 ANOS E 7 MESES).....	196
FIGURA 5.5 — TAREFA 14: “O QUE É A MATEMÁTICA”, REALIZADA POR KELLI (7 ANOS E 5 MESES).....	196

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	15
1 REVISITANDO O PASSADO, COMPREENDENDO O FAZER PEDAGÓGICO, AMPLIANDO O OLHAR	18
1.1 Sou Professora: do Faz de Conta à Realidade	18
1.2 Alargando Caminhos, Abrindo Horizontes	20
1.3 Em Busca de Mudanças... ..	27
1.3.1 Da prática à pesquisa ou da pesquisa à prática?.....	28
1.4 Alguns Pontos Importantes: da Trajetória à Pesquisa	31
2 A PROBLEMATIZAÇÃO EM SALA DE AULA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL	34
2.1 Introdução.....	34
2.2 Principais Ideias da Abordagem Histórico-Cultural	35
2.3 A Dinâmica da Elaboração Conceitual em Sala de Aula	39
2.4 A Prática do Diálogo em Sala de Aula: Condição <i>sine qua non</i> para o Movimento de Elaboração Conceitual	51
2.5 A Problematização em Sala de Aula: Possibilidades de Circulação de Significados e Sentidos.....	60
3 OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	65
3.1 O Cenário de Desenvolvimento da Pesquisa	65
3.2 O Projeto Tornando-se Objeto de Pesquisa	68
3.3 A Abordagem Metodológica da Pesquisa	69
3.4 A Questão Norteadora e os Objetivos da Pesquisa	73
3.5 O Espaço da Escola.....	73
3.6 Os Atores	75
3.6.1 Para mim a escola é assim... ..	76
3.6.2 Para mim a matemática é assim... ..	80
3.6.3 Outras questões relevantes ao desenvolvimento da pesquisa	85
3.7 Instrumentos para Produção de Dados para a Pesquisa.....	87
3.7.1 Descrição da sequência de tarefas desenvolvidas no âmbito da pesquisa	92
3.8 O Processo de Análise.....	110
4 O MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM SALA DE AULA: PRODUZINDO SIGNIFICAÇÕES PARA O CONCEITO DE MEDIDA	113
4.1 Grandezas e Medidas: Alguns Apontamentos Introdutórios	113
4.2 A Unidade de Medida de Comprimento em Construção pelos Alunos.....	116

4.3 Entendendo a Necessidade de Encontrar uma Unidade Padrão: o Metro.....	127
4.4 Familiarizando-se com os Valores e Oferecendo Diferentes Propostas que Auxiliam no Processo de Compreensão dos Conceitos	134
4.5 A Importância do Trabalho em Grupo e da Troca Entre os Pares no Processo de Construção do Conhecimento.....	144
4.6 A Unidade de Medida de Massa em Construção pelos Alunos	153
4.7 A Dinâmica de (Não) Participação dos Integrantes do Grupo.....	163
4.8 Os Alunos Socializam Suas Estratégias	169
4.9 Algumas Sínteses a partir da Análise dos Episódios.....	180
5 O CAMINHO TRILHADO: REFLEXÕES, APRENDIZAGENS E OUTRAS POSSIBILIDADES	184
5.1 Reconstruções, Novas Apropriações e Outras Considerações sobre o Trabalho da Professora	184
5.2 Considerações sobre o Trabalho dos Alunos	195
5.2.1 O que é a escola?.....	195
5.2.2 O que é a matemática?.....	196
5.3 Considerações sobre a Pesquisa Realizada.....	198
5.4 Novas Possibilidades para o Campo da Prática e da Pesquisa.....	201
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	203

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa insere-se num contexto de sala de aula no qual os alunos desenvolvem a prática do diálogo e a troca de informações em trabalhos coletivos a partir de problematizações propostas nas aulas de matemática. O assunto que permeou as discussões referia-se à temática dos felinos ameaçados de extinção, visto que os alunos desenvolviam, concomitantemente a esta pesquisa, um projeto de educação ambiental bastante significativo para a turma.

A partir desse contexto e da necessidade de trabalhar com conteúdos do eixo “Grandezas e Medidas”, propus¹ situações de leitura de gráficos e tabelas, em que os alunos eram convidados a cruzarem informações e valores referentes ao comprimento de corpo, quantidade de massa, número de filhotes e tempo de gestação, sempre fazendo relação com as características dos alunos, aproximando o assunto da sua realidade. A partir dessa proposta, convidava os alunos a manusearem diferentes instrumentos de medida presentes em nosso cotidiano: o metro, a trena, a fita métrica e a balança.

A investigação foi realizada em sala de aula de uma escola municipal de Jundiaí/SP, no ano de 2010, com 28 alunos do segundo ano do Ensino Fundamental que, na época, possuíam entre 6 e 7 anos de idade. Assumi o duplo papel de professora e de pesquisadora. A documentação da pesquisa foi constituída por registros produzidos pelos alunos, audiografações de contextos de sala de aula e meus diários de campo.

O foco da pesquisa é, portanto, o ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a partir da hipótese de que os conflitos e a busca de soluções para as problematizações propostas facilitam e dão significados às aprendizagens adquiridas durante o desenvolvimento de um projeto que integra as áreas de Ciências e Matemática.

Nesse sentido, a questão central da pesquisa é: *“Como os cenários de investigação pautados no diálogo, na cooperação e em problematizações possibilitam a circulação de significações matemáticas numa sala de aula de 2º ano do ensino fundamental?”*.

Para buscar respostas a tal questionamento, estabeleci alguns objetivos:

¹ Por se tratar de uma pesquisa realizada na própria sala de aula da pesquisadora, o texto desta dissertação será produzido na primeira pessoa do singular. No entanto, vale destacar que as vozes singulares são constituídas pelas múltiplas vozes daqueles com os quais convivemos: professores da escola, alunos, colegas da pós-graduação, professora orientadora e teóricos que lemos para esta produção.

- Analisar o movimento de elaboração conceitual matemática dos alunos quando estes estão inseridos num ambiente de problematizações.
- Analisar as ações mediadas por mim nesse contexto de problematizações.

O referencial teórico apoia-se na perspectiva histórico-cultural, uma vez que o convívio com os diferentes grupos pressupõe a reorganização de nossas experiências à medida que nos apropriamos das experiências do outro, modificando nosso comportamento e gerando novas aprendizagens. Concordo com Rego (2004), ao reconhecer a cultura como um processo de apropriação de informações, fruto das trocas entre o homem e o meio físico e social. De forma mais específica, debruço-me também sobre os referenciais da educação matemática que privilegiam o ensino e a aprendizagem matemática numa concepção dialógica e problematizadora.

O texto da dissertação está organizado em cinco capítulos. O primeiro deles traz relatos de minha trajetória acadêmica e profissional, momentos relevantes de minha infância e adolescência em que, inconscientemente, me apropriava de algumas práticas educativas que me constituíam enquanto professora. Também reflito sobre os caminhos percorridos enquanto educadora, concomitantemente ao início da graduação em Pedagogia e sobre a forma como essas experiências foram modificando minha prática pedagógica. Por fim, evidencio a aproximação com a pesquisa e a construção do objeto de estudo, fruto de uma prática mais consciente.

Já o segundo capítulo expõe o referencial teórico que serve de alicerce à investigação realizada. Nesse sentido, baseada na perspectiva histórico-cultural, a interação² entre os indivíduos constitui-se enquanto pedra angular para toda a proposta de trabalho. Também ressalto a importância do diálogo enquanto metodologia de trabalho e a forma como esta prática de perguntas (e não de respostas) proporciona a reflexão sobre as ações e pode auxiliar no processo de construção do conhecimento numa perspectiva de problematizações. Destaco o papel da palavra no movimento de elaboração conceitual em sala de aula.

O terceiro capítulo está composto pela abordagem metodológica da pesquisa, pela questão de investigação e seus objetivos norteadores. Também ali descrevo o cenário que propiciou as ações com os alunos, evidenciando a importância do desenvolvimento das

² Por interação compreendo aqui não só a relação entre as pessoas, mas também a qualidade e os resultados que se estabelecem a partir dessa ação conjunta. Nesse sentido, a palavra interação remete à possibilidade de os alunos compartilharem ideias, expondo seus pensamentos e hipóteses, chegando a determinadas conclusões a partir de negociações respeitadas entre os sujeitos envolvidos.

assembleias em sala de aula e o quanto essa prática contribuiu para a ampliação da estratégia argumentativa, tão relevante para a construção do conhecimento. Apresento o processo de coleta de dados, as tarefas propostas aos alunos, os instrumentos utilizados para a realização desta pesquisa e a maneira como ocorreu a análise dos dados obtidos.

O capítulo 4 é composto pelas reflexões propiciadas pela análise do movimento de elaboração conceitual em matemática dos alunos, com ênfase no campo das medidas e grandezas. Esse capítulo traz episódios de sala de aula, selecionados a partir das transcrições das audiografações das aulas e dos diários de campo produzidos por mim. Nesse processo de elaboração conceitual, serão analisados os conceitos matemáticos produzidos a partir das problematizações; as ações mediadas, tanto por mim quanto pelos próprios alunos, a partir das discussões em sala de aula; as reflexões produzidas; e as aprendizagens adquiridas, uma vez que concebo os alunos enquanto (co)construtores do conhecimento.

Finalmente são apresentadas as sínteses da pesquisa e as reflexões dela decorrentes, evidenciando meu processo de aprendizagem a partir das discussões das tarefas propostas aos alunos e apontando possibilidades.

1 REVISITANDO O PASSADO, COMPREENDENDO O FAZER PEDAGÓGICO, AMPLIANDO O OLHAR

1.1 Sou Professora: do Faz de Conta à Realidade

Minha trajetória na área da educação começou com as brincadeiras de escolinha no quartinho da minha casa, onde tinha uma lousinha, que logo foi substituída por uma maior, visto a importância que lhe era atribuída. Assim, sozinha ou com minha amiga Guta, ficava horas escrevendo, ensinando e “brigando” pelo maior espaço na lousa. Em nossa escola havia lista de chamada e muitas atividades a serem corrigidas.

Acabei levando a brincadeira a sério e cá estou! Após concluir o ensino fundamental numa escola particular bastante tradicional da cidade de Jundiaí, mudei de colégio para iniciar o ensino médio e profissionalizante em um colégio também particular, que oferecia vários cursos profissionalizantes concomitantemente ao ensino médio, entre eles, o magistério, que cursei. Essas duas instituições eram bastante diferentes: na primeira, a equipe gestora era bastante autoritária e, embora eu tivesse vivenciado diversas situações agradáveis nos oito anos – da 1ª a 8ª série (atualmente do 2º ao 9º ano) – em que ali estudei, incomodava-me a quantidade de regras incoerentes que deveríamos seguir. A segunda escola era “mais flexível”.

Ali cursei o ensino médio e profissionalizante e fiz muitas amigas, em uma turma bastante envolvida, onde havia especialmente três mulheres mais velhas que se esforçavam excessivamente “para estar onde estavam” – venceram preconceitos, medos e só voltaram a estudar porque tinham plena certeza do que estavam fazendo. Assim, tanto nós, “adolescentes”, quanto os professores as ajudávamos como podíamos: formávamos grandes grupos de estudo no período oposto às aulas, a fim de solucionar possíveis dúvidas de química, matemática, física e biologia.

Penso que, com isso, aprendi também a ser solidária, a respeitar as dificuldades, a ajudar, a ser paciente; compreendi o que é diversidade. Tais atitudes de muito me valeram, e não as teria conseguido em qualquer ensino médio formador de *experts* em vestibular. Digo isso, porque o colégio em questão também possuía, e possui ainda hoje, um nome muito forte

na região, no quesito “aprovação no vestibular”, e “as meninas do magistério” sofriam muito preconceito dos “adolescentes como nós”, que faziam o COC³.

Além disso, naquele momento conheci duas das minhas três grandes amigas, que complementaram minha vida pessoal, profissional e acadêmica e pelas quais tenho profundo carinho. Uma delas já era conhecida, me acompanhava desde a 4ª série do ensino fundamental (atualmente 5º ano) e fez a opção ao magistério da mesma forma que eu. Não saberia dizer se fomos influenciadas pelas ideias uma da outra. De qualquer forma, ambas continuamos trabalhando na área da educação, mesmo tendo-se passado 11 anos dessa escolha.

Tantas histórias ficaram guardadas do curso do ensino médio e profissionalizante, mas procurarei fazer uma seleção, de modo a mostrar minha trajetória até esta pesquisa. Um dos momentos especiais, que me marcou, foram as aulas específicas do magistério. Embora eu tivesse um professor muito “sabichão” (com todo respeito), Matsu – assim carinhosamente chamado pelas alunas –, que lecionava metodologia da matemática, foi ele quem, de fato, me fez enxergar a matemática de uma maneira diferente, após nove longos anos de minha vida no ensino fundamental repetindo regras e procedimentos. Com ele aprendi por que a gente “transforma” — e não “empresta” — os números no algoritmo da subtração. Mostrou que os números “não sobem” e que essa história de “vai um” não existe. Ou seja, passei muito tempo fazendo muitas dessas “contas” e expressões enormes que ocupavam folhas inteiras do caderno, mas nem o processo correto eu compreendia, não conseguia ter segurança ao realizar os exercícios, simplesmente porque sabia que não conseguia aplicá-los!

A propósito, no ensino fundamental II, lembro-me muito bem dessas expressões enormes que ocupavam a folha toda do caderno: quando não conseguia chegar à resposta correta, podia passar o dia tentando achar meu erro, sem nunca conseguir, e raramente “perdia meu tempo” tentando fazer. Logo desistia, copiava a maneira correta do caderno de Thaís – uma grande amiga, mesmo, não só nos momentos de cópia – e pronto, problema resolvido, ou melhor, conta resolvida.

Fica claro, com este relato, que eu não tinha uma afinidade muito grande com a matemática! Aliás, ainda hoje, só sinto segurança ao resolver cálculos com calculadora ou lápis e papel; tenho muito pouca habilidade em cálculo mental e, definitivamente, admiro as pessoas que a têm. A essa altura, o leitor deve perguntar-se: e o que faz ela, realizando

³ Sistema de ensino bastante conceituado na região, pelo número de aprovações no vestibular.

pesquisa na área da educação matemática? Prometo tentar solucionar esta questão até o final desta dissertação!

Quanto às habilidades de cálculo mental, no entanto, tenho aprendido muito com meus alunos, pois procuro oferecer situações cuja dinâmica de resposta favoreça a utilização dessa estratégia. Sinto que, se assim o fizerem, eles não terão as limitações que tenho e poderão ter mais segurança em situações de compra e troca, ou em um possível trabalho no comércio, por exemplo.

1.2 Alargando Caminhos, Abrindo Horizontes

Ao decidir sobre “meu futuro”, fiz vestibular na Universidade São Francisco, motivada pela empolgação de meus irmãos que lá estudavam. Aí, sim, certamente, eu e minhas três grandes amigas fomos totalmente influenciadas umas pelas ideias das outras. Influenciadas no que tange à escolha pelo lugar, pela universidade, pois, a essa altura, trabalhávamos numa escola de educação infantil – juntas, inclusive – e tínhamos clareza do caminho a seguir. De qualquer forma, foi uma felicíssima escolha!

No curso de Pedagogia tivemos muitos professores maravilhosos e, claro, competentes, que ensinaram tantas coisas importantes a essas “novatas professoras”, como todas que ali estavam. Foi uma etapa muito importante de minha vida, muito feliz, com certeza. Alguns professores e os temas propostos nas disciplinas saltam de minhas lembranças, remetendo-se ao presente, com grande facilidade: alfabetização e fases de leitura e escrita, resolução de problemas, materiais manipulativos no ensino da matemática (ou para a compreensão dos conteúdos da matemática), políticas públicas, escola democrática, são alguns dos temas.

A essa altura, assumia minha primeira classe enquanto professora. Trabalhava numa escola elitista de educação infantil há três anos, dois dos quais como assistente de classe, e acompanhava os alunos nos mais variados momentos. Em matemática, havia uma sala denominada “Sala de jogos”, montada sob os pressupostos de Maria Montessori⁴. Os alunos

⁴ Médica italiana, Maria Montessori (1870-1952) interessou-se inicialmente pela educação de crianças excepcionais e deficientes mentais, contribuindo para pesquisas na área da Psicologia Infantil. Estimulou a

(em média 15 por turma) eram sempre acompanhados por uma professora e uma assistente e, sentados no chão e em roda, eram-lhes apresentados certos conceitos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, como: reconhecimento de cores primárias, seriação, apresentação de numerais e suas respectivas quantidades, noção espacial – em cima, embaixo, ao lado, direita, esquerda, grande, pequeno, alto, baixo, largo, estreito, grosso, fino, áspero, liso, rugoso, macio. É importante salientar que tais conteúdos eram trabalhados a fim de contemplar, pela manipulação de objetos, algumas das questões propostas pelo material didático adotado pela escola. Independentemente do conteúdo, de maneira geral, a estratégia era sempre a mesma: mostravam-se plaquinhas com superfícies de diferentes texturas para as crianças sentirem; materiais para organizar do maior para o menor e vice-versa; ábacos não necessariamente utilizados para contagem e, sim, para ordenação e organização de cores; blocos lógicos; sólidos geométricos. Tenho a impressão, hoje, de que esses materiais não eram explorados como deveriam, pois tanto alunos como professores utilizavam-nos mais para exemplificar e até para mesmo brincar do que para desenvolver habilidades com intencionalidade.

Após cumprir meu primeiro ano como professora e também meu primeiro ano na faculdade, mudei de escola e, mediante um contrato de apenas um ano, passei a trabalhar na rede municipal de Jundiaí, com crianças de cinco anos. Esta foi uma experiência bastante diferente, pois tinha muita liberdade para escolher as atividades e o tempo para sua realização, uma vez que não havia nenhum material predeterminado. Minha inexperiência, obviamente, obrigou-me a utilizar alguns planos de anos anteriores e trabalhar nas mesmas ideias, já que não sabia, às vezes, o que fazer com tanto “poder” de decisão; por isso, inovei pouco. O trabalho matemático naquele momento era realizado com atividades e jogos diversos: de encaixe, raciocínio, seriação, entre outros; e ia aplicando-os, ora como diversão, ora para desenvolver algum conceito que julgava importante. Porém faz-se necessário lembrar que ainda não compreendia muito bem a importância de determinados conceitos, uma vez que a única matemática que tinha como referência era aquela que havia aprendido enquanto aluna. Interessante é pensar que, mesmo sem muita clareza dos procedimentos a seguir, sabia que

atividade livre concentrada, com base no princípio da autoeducação, assim o aluno utiliza o material na ordem que escolher, cabendo ao professor apenas dirigir a atividade. As crianças cuidam da própria higiene e da limpeza das salas, recolocando em ordem todo o material utilizado.

trabalhar com números relacionando as quantidades dentro do conjunto ou passando “o dedinho” na lixa não remetia a um trabalho reflexivo.

Ao final do ano de 2004, momento de muitas experiências e novos conhecimentos, como já esperado, saí da rede municipal e, em 2005, fui contratada por uma escola particular, que eu mesma intitulei “depósito de crianças”. Por este apelido não é difícil imaginar que não houvesse nada relevante a aprender ali, além do que “não se deve fazer com crianças de educação infantil”.

No ano seguinte, ainda na mesma escola, assumi uma 2ª série (atual 3º ano) e fiquei com a turma por seis meses. Vi-me obrigada a cumprir páginas e páginas por dia, a fim de dar conta de uma apostila por mês, cronograma proposto pelo sistema de ensino que a escola comprara e que os pais pagavam, digo, muito bem! Talvez os ensinamentos das aulas de metodologia da matemática na faculdade estivessem começando a causar incômodo diante de realidades como essa, que provocavam em mim profundas reflexões (porém ainda poucas atitudes) e me deixavam infeliz, ao ver os alunos com grandes dificuldades em conteúdos diversos serem levados a trabalhar com novas listas de exercícios, visando ao término da apostila. Não demorou muito e comecei a burlar a apostila. Em alguns momentos, passava na lousa determinados conteúdos – os quais selecionava, por conta própria – para as crianças copiarem, enquanto nos detínhamos em situações que percebia que necessitavam de maior atenção.

De maneira especial, vale destacar uma delas: na faculdade, a professora de estatística sugeriu que realizássemos em nossa sala de aula uma proposta de atividade cuja temática era “diferentes possibilidades”. Preparamos uma atividade em grupo durante a aula e escolhemos uma situação-problema em que os alunos deveriam descobrir quantas possibilidades, trocando camisas e *shorts*, um time poderia formar para eleger seu uniforme. Desse modo, encontramos cartonagem⁵ sobre o tema, pintamos e recortamos para levar aos alunos. Como eu era a única professora de ensino fundamental do grupo, levei a proposta para minha sala.. Antes de iniciar a proposta, sentei-me com os alunos no fundo da sala, onde tínhamos um espaço para fazer roda, e sugeri aleatoriamente que alguns levantassem da roda e fossem até a porta. Depois, um a um, pedi que andassem até a roda, sem repetir caminhos já feitos. Após esse momento, falei com eles sobre o tema que iríamos desenvolver e pedi que sentassem em grupos; distribuí um

⁵ Material em papel cartão ou cartolina para colorir, pintar e recortar.

conjunto de “roupas” para que montassem as opções como quisessem, lembrando que deveriam esgotar as possibilidades⁶. Feito isso, abrimos para socialização e percebi o quanto os alunos se envolveram com a proposta, o quanto tinham “voz”, o quanto eram capazes de argumentar e expor seus pensamentos e, dessa forma, contribuir para a aprendizagem uns dos outros. Passamos a tarde toda nessa atividade. Foi um dia bastante diferente do que estávamos acostumados. Talvez esse tenha sido um marco em minha história enquanto professora, já que foi o primeiro momento em que notei que, ao expor suas opiniões e ideias, ouvindo o colega e argumentando a respeito das elaborações que se formavam a partir do diálogo, os alunos participavam da construção de seu próprio conhecimento. Construção essa sempre por mim mediada, sem perder de vista a intencionalidade pedagógica de possibilitar os avanços nas aprendizagens de meus alunos.

O ano de 2006 foi um momento de grande transição, pois, após pouco mais de um ano lecionando nessa escola, em razão da aprovação em concurso público, fui chamada a assumir uma sala de ensino fundamental na rede municipal de Jundiaí; fiquei os últimos seis meses do ano à frente de uma 3ª série (atualmente o 4º ano do ensino fundamental) na qual haviam passado cinco professoras.

Saindo de uma turma de 12 crianças com as quais havia criado um vínculo bastante amigável, deparei-me com alunos totalmente desestimulados para quaisquer assuntos referentes à escola. Foi um momento de muitas angústias, sentia-me tolhida perante os alunos, que, de maneira geral, não estavam “a fim” de nada. Ao longo dos meses, fui estabelecendo com eles uma relação de amizade, e o pouco que desenvolvi nessa sala foi possível porque os alunos sentiam “dó” de mim – claramente falavam sobre isso: “*Luis, coitada da prô⁷, deixa ela falar agora...*” – e por isso me deixavam propor algumas situações. Ainda assim, eu era bastante inexperiente no ensino fundamental, pois na escola anterior o material era apostilado, e eu deveria seguir incansavelmente o cronograma.

“Mantenha-os vivos... esse ano não é possível fazer mais nada com essas crianças... talvez no próximo ano, quando mesclarmos as turmas, eles passem a ver a escola de outra forma” – essa foi a fala da diretora numa das inúmeras vezes em que entrei em sua sala, chorando, por não conseguir fazer N-A-D-A com as crianças. Após essa conversa franca,

⁶ Este tipo de atividade possibilita o desenvolvimento do pensamento combinatório das crianças.

⁷ A palavra “prô” refere-se à forma como os alunos se dirigem às professoras.

consegui compreender que o ser humano é composto por diversas experiências, que meus valores são diferentes dos valores dos demais e que, acima de tudo, devo respeitá-los e compreender suas limitações.

Essa turma foi realmente uma grande aprendizagem em minha vida: de turmas de educação infantil de classe média baixa ao alto escalão da sociedade jundiaense, nunca havia me deparado com crianças tão diferentes em suas histórias de vida, que ficaram gravadas em minha memória: o aluno que simplesmente não tirava o capuz, não se pronunciava, batia em quem estivesse a sua frente, inclusive nas professoras anteriores, não era alfabetizado e cuja família não estava nem um pouco interessada nas solicitações da escola para dialogar; uma aluna que estava entre o pai alcoólatra, o irmão ladrão e a mãe, que prometia uma vida nova em São Paulo com a intenção de inseri-la no mundo da prostituição (devo salientar que a garota tinha 9 anos); os meninos que tinham sempre novos palavrões para compartilhar com quem quisesse ouvi-los; as meninas mais quietas e tímidas, que eram discriminadas por não entrarem na bagunça...

“Nem tanto ao céu, nem tanto ao mar”... naquele momento, sem absolutamente nada a seguir, também não sabia o que fazer e buscava modelos de projetos diferenciados com as outras professoras da mesma série, com a intenção de apresentar algo prazeroso aos alunos. Talvez a melhor atuação naquele momento tenha sido a preparação para a Feira de Ciências – cujo evento marcava o encerramento do Projeto Institucional “Verde que te quero verde” –, em que cada turma desenvolvia um projeto referente aos conteúdos trabalhados em sala e, no dia da exposição aos pais, apresentavam também um “número artístico” sobre o tema. Isso me motivou muito, já que tenho afinidade com esse tipo de expressão artística – dos 6 aos 17 anos dancei todos os dias de minha vida – do *jazz* ao balé clássico e moderno. Penso que os alunos se envolveram com minha empolgação (e insistência), gostaram do estilo, do ritmo... Enfim, foi um conjunto de boas propostas, que os envolveram no tema “Reciclagem” e os levaram a participar com excelência da coreografia sugerida. Momento de orgulho para todos, professores e direção, maravilhados com o envolvimento do grupo. Podíamos novamente chamá-los de grupo!

Desde que saí da educação infantil até este momento, minha formação foi pontilhada de muitos acontecimentos importantes, inclusive na faculdade. Ali, após os primeiros anos de estudo, a metodologia e a didática proporcionaram-me contato com os “grandes pensadores” da educação e com disciplinas sobre práticas educativas. Penso que, embora tais disciplinas

tenham ocorrido em momentos em que não pude aplicar esses conhecimentos, ora por conta da turma em que estava lecionando, ora pela necessidade de seguir um currículo rígido e fechado, os conteúdos foram, de fato, apropriados e ficaram armazenados para que pudessem ser desenvolvidos num outro momento.

Assim, desejo destacar as aulas de matemática da faculdade, as quais, mesmo tendo sido desenvolvidas em apenas dois semestres, foram bastante enriquecedoras. Lembro-me perfeitamente das atividades no laboratório, onde a professora nos ensinou a construir um “material dourado” com canudos e elásticos e uma “sapateira de pano” que servia de “casinhas” para representar unidades, dezenas e centenas; ou, ainda, as aulas de geometria, utilizando palitos e massinha de modelar. Parece que tais ensinamentos passaram a fazer conexão com aqueles aprendidos no magistério, dando maior sentido aos conteúdos escolares. Também nas aulas de estatística, a aprendizagem ficou marcada pela percepção da verdadeira utilidade de cálculos de médias, situações-problemas de probabilidade; por diferentes estratégias para trabalhar com esses conteúdos; e ainda pelo compartilhamento de experiências em sala de aula, já que, naquele momento, grande parte das alunas trabalhava como docente.

Em 2007, após o término da faculdade, entrei num curso de pós-graduação em Gestão Escolar oferecido pela Prefeitura do Município de Jundiaí. A meu ver, e de maneira geral, foi um curso muito pouco aproveitado, pois nem alunos nem professores estavam de fato interessados em construir conhecimentos. Ao finalizá-lo, realizamos, em grupo, o TCC sobre “Gestão articulada, o currículo e o ensino de matemática”. Foi um momento muito tenso, pois, embora tivéssemos uma orientadora e amiga profundamente interessada em nos auxiliar, direcionando os estudos e sugerindo leituras, não tínhamos conhecimento sobre o assunto ou sobre a bibliografia. É válido ressaltar que sobre gestão articulada e currículo havíamos visto muitos autores durante o curso, porém, o ensino da matemática era ainda pouco conhecido por nós. Estudamos tanto quanto pudemos, porém, no dia da apresentação, estávamos muito inseguras. Além disso, a avaliadora e coordenadora do curso questionou-nos sobre determinados assuntos mais abrangentes e, como não estávamos preparadas para argumentar, ficamos bastante decepcionadas com nossa atuação.

Assim que saí da sala de apresentação, determinei debruçar-me sobre a história da matemática para não ser mais questionada sobre meus conhecimentos ou ficar sem respostas. A verdade é que essas ideias já borbulhavam em minha cabeça e aquele momento foi um

grande desafio que me serviu de estímulo. Dessa forma, optei por procurar o mestrado em educação na linha de matemática, bastante encorajada por uma tia “estudiosa”, e fiz inscrição, no início de 2009, para participar como aluna especial do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, da Universidade São Francisco, na linha de matemática, culturas e práticas pedagógicas.

Esta escolha tem enriquecido muito tanto minha prática como o desejo de mudança, de fazer diferente. Desde as primeiras aulas no primeiro semestre, encantavam-me as aprendizagens que produziam reflexões sobre a própria prática. A cada semana crescia a vontade de aprender e a satisfação de compartilhar com os colegas algumas situações que ocorriam no dia a dia da escola e de perceber quanto os novos conhecimentos me apresentavam outras direções. Obviamente, no início, senti muito desconforto diante da quantidade de leituras e de seu entendimento, mas saía das aulas sentindo-me *encharcada* de conhecimentos e novas ideias. Dirigia-me para a escola, sem almoço, sem parada, e entrava na sala de aula com um olhar diferenciado tanto para as atitudes dos alunos como para os conteúdos do dia.

As conversas na sala dos professores me causavam certo incômodo, quando se tratava de *reclamações* quanto aos alunos ou suas famílias, isentando a escola de suas possíveis responsabilidades. Para evitar constrangimentos, procurava estar sempre ocupada e pouco expressava minhas opiniões em conversas informais, pois compreendia que aquela que ali estava era uma nova Juliana. Acreditava (e acredito) que as demais professoras não tinham tido a oportunidade de participar das mesmas experiências de estudos que eu. A única coisa que não poderia continuar como antes era a minha prática em sala de aula.

A partir dessas novas aprendizagens e do meu dia a dia com os alunos, compreendi como algumas questões trabalhadas poderiam ser disparadoras de novas aprendizagens. A seguir trago o caminho percorrido até a definição do objeto de pesquisa.

1.3 Em Busca de Mudanças...

Em 2007, continuei na mesma escola e, com grande alegria e expectativa – já que teria a responsabilidade de alfabetizar toda a turma –, recebi a notícia de que trabalharia com crianças de 1ª série (atualmente o 2º ano do ensino fundamental).

Aquele ano foi de muita aprendizagem, pois constituí-me enquanto professora alfabetizadora, testando, comprovando hipóteses, ressignificando práticas e realizando muitos estudos sobre a sondagem das fases de leitura e escrita aprendidas na faculdade e das quais ainda não tinha vivência. Estou certa de que, naquele momento de minha vida profissional, as coisas começaram a acontecer de maneira mais autônoma. Tinha coragem de arriscar. Buscava livros e mais livros didáticos, procurando atividades diferenciadas, sem saber exatamente o que isso significava. Não havia muita clareza em minhas opiniões, a única certeza que possuía era de que deveria proporcionar aos alunos momentos de reflexão, e não simples memorização e cópia.

Nesse sentido, como não havia nenhum tipo de material pronto para seguirmos, incansavelmente observava as outras duas professoras que, como eu, atuavam com alunos da mesma faixa etária. Necessitava de uma rotina anteriormente pensada e planejada, não rígida, mas bem estruturada, de forma que os alunos não ficassem ociosos entre uma proposta e outra. Sempre acreditei na importância de seguir regras e, para tanto, em minha opinião, queria que as crianças compreendessem que havia hora para tudo e que deveríamos conviver com essas situações! Tudo bem... eram crianças com 6 e 7 anos...

Reforcei diante de todos estes conflitos: ou aprendemos na “dor” ou no “amor”, mas que aprendemos, aprendemos! E foi assim nesse momento também! Um pouco na dor, na incerteza, por estar seguindo um caminho sem volta, que ficaria gravado para sempre na vida daquelas crianças. Ao mesmo tempo, vi minha sala crescer, todos alfabetizados, muito embora depois de todos os outros alunos das duas turmas mencionadas acima, mas al-fa-be-ti-za-dos! E esta havia sido a grande angústia durante todo o ano letivo! Será que conseguiria? Durante aquelas tardes me divertia muito, me realizava a cada sorriso, a cada descoberta das crianças...

Com relação à matemática, ensinava sempre o básico, usava situações-problema retiradas de livros didáticos, mas já tinha uma preocupação muito grande para que os alunos

de fato compreendessem o que estávamos fazendo: desenhava, usava objetos para contar, repetia diversas vezes uma mesma situação, com exemplos diferentes, a fim de *garantir* que os alunos *aprendessem*. Voltavam sempre a minha memória minhas experiências de, por muito tempo, não ter compreendido o que fazia e, por essa razão, queria proporcionar aos meus alunos tal entendimento. Ainda assim, continuava muito presa às minhas experiências pessoais...

1.3.1 Da prática à pesquisa ou da pesquisa à prática?

Nessa escola havia uma movimentação interessante rumo às inovações das práticas cotidianas... Como mencionei antes neste texto, a Feira de Ciências e o desenvolvimento do Projeto Institucional “Verde que te quero verde” eram uma responsabilidade importante. Sentia-me muito envolvida com esses assuntos e, juntamente com a diretora e a coordenadora, passava longos períodos pensando em situações inusitadas que causassem impacto na vida escolar daquelas crianças.

Foi numa dessas conversas que surgiu a possibilidade de trabalhar um projeto voltado ao meio ambiente, cujo tema aguçava a curiosidade e o imaginário das crianças: felinos ameaçados de extinção. A ideia foi sugerida pela equipe gestora e também por uma assessora pedagógica, que incentivou muito o trabalho com assembleias em sala de aula, bem como com tantas outras práticas que envolviam a efetiva participação das crianças no cotidiano escolar. Surgiu, a partir de todas essas ideias, o projeto “Acho que ainda vejo um gatinho”.

Em 2007, basicamente trabalhamos as características dos felinos brasileiros, como onça pintada, jaguatirica, gato maracajá, gato mourisco e suçuarana. Além disso, evidenciamos os temas tráfico de animais e preservação ambiental. Ao final daquele ano letivo, a fim de contemplar uma das etapas finais do projeto, visitamos a sede da ONG “Associação Mata Ciliar”, local que abriga diversos animais silvestres e selvagens vítimas da perversa ação humana. Muitos desses animais estavam impossibilitados de voltar ao seu *habitat* natural, tamanho o tempo que haviam demorado a se recuperarem, o que reduzira suas habilidades de caça.

Ao voltarem para a escola, as crianças mobilizaram-se a fim de ajudar aqueles animais de alguma forma e, após muitas ideias e debates, eu e os alunos concluímos que seria uma boa estratégia guardar *sobras* de trocos da padaria ou do mercado e, ao final do ano, doar o montante às instituições que, como a ONG “Associação Mata Ciliar”, ajudavam na recuperação desses felinos.

Dessa forma, surgiu a “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho”! As crianças deram-me retornos imensuráveis e inimagináveis com relação a esse projeto: revelaram muito interesse pelo assunto; envolveram-se durante as assembleias (estratégia utilizada para tratar de questões relativas ao projeto); demonstraram uma postura bastante diferenciada de outrora. Além disso, quando foi sugerida a formação de uma diretoria para a ONG em prol dos felinos ameaçados de extinção, foi perceptível a mudança de atitude de todo o grupo, pois os alunos incorporaram um estilo todo especial de preservar a natureza, transformando-se em verdadeiros defensores ambientais mirins.

Em 2008, a ideia do projeto teve continuidade e eu, enquanto professora, sentia-me mais fortalecida e confiante em minhas capacidades. Assim, ao propor o projeto à nova turma que se formara (já que os alunos passavam para a “série” seguinte), mostrava fotos e contava-lhes histórias e experiências da turma do ano anterior. Talvez minha paixão sobre o tema ou o próprio mistério que o assunto causava tivesse envolvido a nova turma, e lá fui em busca de novas situações para desenvolver com os alunos a reflexão ambiental, atingindo suas vidas além dos muros da escola. Nesse ano, a ONG tornou-se parceira do Zoológico – Itatiba, e o projeto ganhou ainda mais força, já que esse zoológico realiza atividades educativas com seus visitantes, a fim de envolvê-los no momento da visita.

Esse fato foi marcante, visto que, a partir desse momento, os integrantes da ONG Mirim tiveram a oportunidade de, ano a ano, realizar uma atividade denominada “enriquecimento com felinos” que, em 2008 e 2009, ocorreu com os tigres; e, em 2010, com a jaguatirica. Essa atividade é bastante utilizada em zoológicos e serve como um atrativo para os animais, que se tornam *estressados* por viverem presos em uma área bastante reduzida, se comparada a sua área de caça na natureza.

Como demos início ao projeto já no primeiro bimestre, as crianças tiveram maiores oportunidades de envolvimento: realizaram passeata em prol do meio ambiente, produziram panfletos informativos, transformaram o “logo” criado no ano anterior em adesivo para ser vendido, a fim de arrecadar mais verbas para a instituição apadrinhada, e, mais uma vez,

envolveram-se durante a realização da Feira de Ciências, explicando aos visitantes o que aprenderam durante o ano.

Houve também maior envolvimento da minha parte quanto a abranger as demais áreas do conhecimento. Dessa forma, sugeria muitas leituras de textos informativos sobre o tema, propiciando o desenvolvimento da habilidade de compreensão de texto, já que o assunto era de interesse dos alunos e os envolvia completamente. Comparávamos as diferentes pelagens das espécies de felinos por meio de imagens, pesquisas na internet e enciclopédias, o que evidenciava o olhar observador dos alunos e o gosto pela investigação. Socializávamos trechos de filmes sobre os assuntos discutidos e demonstrava por meio de fotos a região em que os felinos habitavam, bem como a relação entre a paisagem, o clima e o modo de vida desses animais. O conhecimento da formação rochosa e da cobertura vegetal da Serra do Japi, uma importante reserva ambiental de nossa região e que abriga algumas espécies dos felinos estudados, fomentou reflexões sobre a paisagem do lugar em que se vive. Aproximar os estudos de uma realidade conhecida também oportunizou apropriações sobre as características dos felinos ameaçados de extinção, sua alimentação, seu peso, o *habitat* natural, o modo como são caçados, relacionando também com a questão do tráfico de animais, suas causas e consequências. Além disso, eu buscava envolver os alunos em situações-problemas, adaptando temas como tráfico de animais, características físicas das espécies de felinos e adequando essas questões à ideia de conservação do meio ambiente e cuidados com os bens naturais.

Em 2009 foi ainda melhor! A cada ano que passava, sentia-me mais completa enquanto professora! Era nítida a diferença de minha atuação em 2007, quando iniciei o trabalho com as crianças da 1ª série⁸.

Continuei desenvolvendo e envolvendo ainda mais as disciplinas com a temática do projeto e, de maneira especial, a matemática, já que havia notado, durante esses anos, como o trabalho com assembleias era uma importante ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: os alunos trocavam informações, ouviam e compreendiam a opinião do colega, debatiam diferentes pontos de vista, entre outras atividades. Assim, procurei utilizar essas habilidades a favor dos conteúdos escolares e da resolução de situações-problemas, criando

⁸ Atualmente 2º ano do ensino fundamental.

questionamentos em que os alunos deveriam sugerir caminhos e oferecer estratégias para chegar ao resultado final.

O ano de 2010 foi o momento em que, de fato, a pesquisa foi realizada. Nesse ano, também a rede municipal de Jundiaí e o Sistema de Ensino Educa+Ação, promovido pela Fundação Bradesco, estabeleceram uma parceria, e todos os alunos do ensino fundamental da rede municipal receberam material didático. A partir desse momento, os professores deveriam cumprir todo o cronograma proposto pela Secretaria de Educação e Esportes em parceria com a equipe do referido material didático. Senti certa dificuldade em relação ao tempo, que era controlado também pelas inúmeras páginas da apostila das quais deveria prestar contas ao fim do bimestre, por meio de avaliações externas, relatórios e tabelas.

De qualquer forma, como tinha maior clareza de minhas ações e intencionalidades, conseguia ponderar o que era mais significativo para as crianças – o que não deixou de ser uma emissão de valores da minha parte. Fazia isso, no entanto, para dar a oportunidade aos alunos de participarem do projeto, do qual eu também não queria abrir mão.

Assim, reservei todas as quintas-feiras para estudar a temática da conservação ambiental e, juntamente com o desenvolvimento do projeto e das ações da ONG Mirim, propus aos alunos atividades desenvolvidas por mim e pela orientadora Adair numa perspectiva de problematizações. Essas aulas, a participação dos alunos e as atividades de registro serão utilizadas como instrumento de análise de nossas intenções.

1.4 Alguns Pontos Importantes: da Trajetória à Pesquisa

Como já explicitarei aqui, o caminho percorrido por mim enquanto aluna e após o início de minha carreira, as aprendizagens, as falhas, as inseguranças que me assomavam diante dos conteúdos ensinados, a incompletude e a sede de conhecer novos métodos e práticas que auxiliassem a aprendizagem dos alunos, fizeram-me enfrentar o medo causado pelo “peso” do mestrado, pois achava-me incapaz de seguir com a carga de estudos e leituras que lhe é peculiar.

A escolha do tema da pesquisa se aproximou da prática dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, uma vez que estava mergulhada nesse universo. Além disso, era

constante a preocupação em encontrar formas de trabalho que garantissem a aprendizagem, uma vez que via tantos alunos com dificuldades em conteúdos básicos.

É válido destacar, como já explicitado, que o projeto “Acho que ainda vejo um gatinho”, surgido em 2007, meu primeiro ano como professora do 2º ano do ensino fundamental, inicialmente contemplava apenas a área de ciências naturais e referia-se ao grande tema “animais”, conteúdo proposto para essa faixa etária (na época)⁹.

A formação da ONG Mirim foi um marco na história do projeto (e na minha), pois, a partir desse momento, passamos – eu e os alunos – a respeitar uma prática diferenciada no cotidiano escolar, já que nossas conversas ocorriam sempre em forma de “assembleias”: as crianças sentadas em semicírculos, utilizando como estratégias o respeito ao próximo e o ato de ouvir o colega, enquanto este falasse.

Em tal contexto ficou evidente o quanto as crianças se envolviam e queriam fazer parte desse projeto: organizavam-se com bastante seriedade nas assembleias, debatiam assuntos, apresentando argumentos interessantes, e levavam os ensinamentos para dentro de suas casas. Tal fato chamou minha atenção e decidi incorporar outras áreas do conhecimento nesse mesmo tema. Assim, além do trabalho semanal com o desenvolvimento do referido projeto, observei com maior atenção atividades focalizadas na área de matemática, com destaque para resolução de situações-problemas pautadas na observação de dados coletados e na interpretação de tabelas e gráficos referentes às características das espécies de felinos, confrontando tempo de vida dos animais; comprimento do corpo; peso; quantidade de filhotes; comparação do número de animais vítimas de tráfico sobreviventes ou não; localização geográfica, entre outros. Foi a partir dessas questões que surgiu esta pesquisa.

A opção por tais conteúdos e metodologia justifica-se, pois, enquanto professora, sempre me questioneei sobre a maneira de trabalhar o eixo “grandezas e medidas”, já que minhas experiências como aluna se limitavam a atividades bastante abstratas de “escadinhas” para transformar unidades. Sendo assim, tinha um profundo interesse em proporcionar aos alunos novas experiências, que, de fato, gerassem aprendizagem significativa.

⁹ É importante frisar que, em 2007, a Prefeitura do Município de Jundiá não possuía um currículo que integrasse todas as escolas de ensino fundamental. Por isso, os conteúdos apresentados tinham grande coerência com a realidade de cada unidade escolar, e o próprio grupo de professores organizava a “grade curricular”, garantindo apenas que respeitasse uma ordem lógica de conteúdos com o avanço dos “anos” subsequentes. No entanto, a partir de 2010, toda a rede de Jundiá recebeu material apostilado e, conseqüentemente, houve a unificação do currículo.

Desse modo, apoiando-me no interesse das crianças pelos conteúdos desenvolvidos no projeto “ONG mirim Acho que ainda vejo um gatinho”, criava situações que envolvessem a observação dos dados em tabelas e gráficos referentes às espécies estudadas; e proporcionava momentos de reflexão, incentivando, por conseguinte, a discussão em grupos e a socialização das ideias, o que gerava momentos ricos de trocas de experiências e novas aprendizagens.

Definido o foco da pesquisa, havia o desafio de delinear o referencial teórico. Sabia, de antemão, que as discussões teóricas sobre resolução de problemas seriam necessárias ao trabalho. Durante o curso das disciplinas de mestrado, fui me apropriando de alguns referenciais, os quais foram complementados pelas reuniões de orientação, pelas trocas entre os colegas da pós-graduação e por outras instâncias acadêmicas na USF. Aproximei-me do referencial teórico da perspectiva histórico-cultural e noto que, quanto mais me envolvo com as leituras da obra de Vygotsky¹⁰ e dos pesquisadores dessa perspectiva, mais me convenço das potencialidades desse referencial para compreender os processos de aprendizagem e de desenvolvimento na educação escolarizada.

Acredito que trazer elementos dessa perspectiva teórica, complementados com outros da educação matemática, numa perspectiva crítica e dialógica, foi fundamental para a construção do referencial teórico desta pesquisa – o qual apresentarei no próximo capítulo.

¹⁰ Compreendo as diversas grafias que representam o nome do autor; no entanto, adotarei esta em todo o texto, com exceção das citações na íntegra, nas quais mantereí a grafia usada pelos autores referidos.

2 A PROBLEMATIZAÇÃO EM SALA DE AULA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

2.1 Introdução

O foco da pesquisa será a problematização em sala de aula. A problematização pressupõe a circulação de significações no trabalho com os alunos, o que implica interações entre os diferentes atores (alunos entre si e alunos com a professora), diálogo, troca de ideias, trabalho compartilhado e intervenções da professora.

Nessa perspectiva, discutir a problematização em sala de aula requer explicitar os aportes teóricos que orientarão meu olhar como pesquisadora. Apoiar-me-ei na perspectiva histórico-cultural e em estudos que apontam para um ambiente propício à problematização e à elaboração conceitual.

Para tanto, iniciarei este capítulo trazendo alguns elementos da perspectiva histórico-cultural que se relacionam aos processos de significação e, conseqüentemente, à elaboração conceitual em sala de aula. Estabelecerei diálogos com o próprio Vygotsky, além de estudiosos dessa perspectiva teórica, como Clot (2006), Góes e Cruz (2006), Fontana (2000), Fontana e Cruz (1997), Rego (2004), dentre outros.

Os processos de elaboração conceitual necessitam de um ambiente de aprendizagem pautado no diálogo e no trabalho cooperativo entre os alunos e entre estes e a professora. Para isso, apoiar-me-ei nos estudos de Alrø e Skovsmose (2006) e Van de Walle (2009) no campo da educação matemática.

Finalmente, exporei a concepção de problematização, apoiando-me em Mendonça (1993) e resignificando as concepções da autora, tomando como referência as perspectivas adotadas anteriormente.

2.2 Principais Ideias da Abordagem Histórico-Cultural

Para discutir a dinâmica da elaboração conceitual em sala de aula, senti necessidade de explicitar, num primeiro momento – talvez para mim mesma –, alguns conceitos que perpassam a abordagem histórico-cultural. Esta opção se deu pela dificuldade de discuti-los integradamente com o processo de elaboração conceitual. Assim, sem pretensão de aprofundar a discussão, abordo alguns pressupostos desta perspectiva e alguns de seus conceitos básicos, que poderão auxiliar na compreensão do texto.

Na perspectiva histórico-cultural e na teoria vigotskiana, a ênfase está na influência exercida pelo meio sócio-histórico na constituição do indivíduo, ou seja, o ser humano constrói e apropria-se de sua história a partir do momento em que interage com o ambiente, transformando-o e sendo transformado por ele. Oliveira (1993, apud REGO, 2004, p. 40-41) compreende o homem “enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico”.

O homem é corpo e mente, uma vez que consegue analisar as situações antes de tomar decisões e, portanto, não possui comportamento meramente instintivo, como ocorre com os animais. É biológico e social, porque não se basta sozinho, carece da vida em grupo, da troca entre os pares, enfim, não possui ações restritas às necessidades biológicas, como respirar, alimentar-se, dormir ou saciar vontades. Além de satisfazer tais necessidades, busca novas situações, adaptando-se e recriando sua própria condição de existência. É participante do processo histórico, pois, ao passo que interage com os outros e com a natureza, modifica-os e modifica a si próprio e, nesse sentido, reconstrói a história da existência humana.

Para Fontana e Cruz (1997, p. 58), “diferentemente das outras espécies, o homem, pelo trabalho, transforma o meio produzindo cultura”. Assim, “a relação entre homem e meio é sempre mediada por produtos culturais humanos, como o instrumento e o signo e pelo ‘outro’” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 58, grifo das autoras). Nessa perspectiva, Rego (2004, p. 51) complementa:

De acordo com Marx, o desenvolvimento de habilidades e funções específicas do homem, assim como a origem da sociedade humana, são resultados do surgimento do trabalho. É através do trabalho que o homem, ao mesmo tempo que transforma a natureza (objetivando satisfazer suas

necessidades), se transforma. Para realizar sua atividade, o homem se relaciona com seus semelhantes e fabrica os meios, os instrumentos.

Compreender a perspectiva histórico-cultural pressupõe compreender esse processo de desenvolvimento do ser humano, processo esse, como já apontado aqui, mediado pelos signos.

Os signos são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos. [...] ampliam a capacidade do homem em sua ação com o mundo. [...] são interpretáveis como representação da realidade e podem referir-se a elementos ausentes do espaço e do tempo presente. A memória mediada por signos é, pois, mais poderosa que a memória não mediada (OLIVEIRA, 1993, p. 30).

Para Vygotsky, o signo é um instrumento psicológico, e a linguagem é “o sistema de signos mais importante para o homem” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 60), já que produz os significados das relações históricas e reconstrói suas significações a partir de suas vivências. Numa tentativa de compreender a produção do homem como sujeito histórico e cultural, Smolka (1997, p. 36) destaca que ele é “produzido nas relações sociais, situado histórica e culturalmente, definido pela emergência do signo e por uma consciência que se caracteriza pela natureza semiótica, forjada necessariamente na e pela linguagem”. Portanto, é nas relações sociais ou nas interações sociais, mediadas pela palavra, que o sujeito internaliza as significações dela decorrentes, a partir de uma interpretação do contexto. Para Vygotsky,

assim como a interação social é impossível sem o signo, é também impossível sem o significado... A interação social pressupõe a generalização e o desenvolvimento do significado verbal; a generalização torna-se possível somente com o desenvolvimento da interação social (VYGOTSKY, 1987, apud SMOLKA, 1997, p. 37).

Na abordagem vigotskiana pode-se falar em sentido, significado e significação. De acordo com Cruz (1997, p. 56), sentido são “formações complexas e dinâmicas que se relacionam às condições de interlocução e se modificam de acordo com diferentes contextos. Já o significado é o elemento estável, aquele que permanece constante entre contextos”. A autora, considerando as elaborações de Vygotsky e Bakhtin, opta pelo termo “significação”, por entender que ele

envolve a relação entre polissemia e unicidade da palavra. Ou seja, a produção de significações pode ser considerada como um movimento de articulação entre condições concretas de interlocução e os significados como formas lingüísticas culturalmente estabilizadas (CRUZ, 1997, p. 57).

É na relação com o outro, a partir da palavra, portanto, que tais significações se estabilizam convencionalmente:

... a palavra serve como um meio de interação e compreensão entre a criança e o adulto... é esse aspecto funcional da palavra que conduz à emergência de um significado definido e ao destino final da palavra como portadora de um conceito... sem esse aspecto funcional da compreensão mútua, nenhum complexo sonoro pode tornar-se significativo, nenhum conceito pode surgir (VYGOTSKY, 1987, apud CRUZ, 1997, p. 55).

Na perspectiva histórico-cultural, é imprescindível, portanto, essa relação existente entre a interação social, a linguagem e o desenvolvimento do ser humano, já que, para se “humanizar, o indivíduo precisa crescer num ambiente social e interagir com outras pessoas [...] de forma dinâmica e dialética através de rupturas e desequilíbrios provocadores de contínuas reorganizações por parte do indivíduo” (REGO, 2004, p. 58).

Desse modo, a abordagem histórico-cultural considera que o processo de desenvolvimento do indivíduo primeiro ocorre na relação com o meio e com o outro, e, a partir dessa interação, reconstroem-se as formas culturais de agir e pensar, assim como as significações das palavras compartilhadas nessas relações.

A esse processo de reconstrução interna a partir das experiências culturais, Vygotsky (1989) denomina “internalização”¹¹. Para o autor, a internalização é “a reconstrução interna de uma operação externa” (1989, p. 63), ou seja, “uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente” (1989, p. 64). Assim, no desenvolvimento do sujeito, todo processo interpessoal se transforma em intrapessoal.

Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, *entre* pessoas (*interpsicológica*), e, depois, *no interior* da criança (*intrapsicológica*). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções

¹¹No decorrer do texto, o leitor também se deparará com o termo “apropriação”, na perspectiva de Clot (2006), que opta por esse termo em substituição a “internalização”, concebendo-o enquanto “processo de recriação”.

superiores originam das relações reais entre indivíduos humanos. (VYGOTSKY, 1989, p. 64, grifos do autor).

Vygotsky (1989, p. 65) também considera que a transformação do processo interpessoal para o intrapessoal ocorre ao longo do desenvolvimento do sujeito, e que “a internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signo”.

A consciência humana e o desenvolvimento mental são frutos da história social, já que o homem é capaz de transmitir sua experiência e apropriar-se de novos conhecimentos a partir das experiências do outro, isso porque “basicamente o conhecer tem gênese nas relações sociais, é produzido na intersubjetividade e é marcado por uma rede complexa de condições culturais” (GÓES, 1997, p. 14).

É nesse movimento de apropriação que o indivíduo reconstrói a história da existência humana. Leontiev (1978, apud REGO, 2004, p. 49) considera que “cada indivíduo aprende a ser homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. É-lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana”.

Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p. 19) também pontuam que “nesse processo de apropriações e objetivações, viabilizado por meio do trabalho, o indivíduo torna-se humano ao longo de sua vida em sociedade, ao apropriar-se da essência humana, que é produto histórico-cultural”. Assim, o indivíduo, pouco a pouco, vai se apropriando de comportamentos e modos de pensar ou compreender determinados assuntos, constituindo-se a partir dos diversos grupos sociais aos quais pertence.

Outra ideia-chave do pensamento de Vygotsky (1989, p. 102) é a relação entre aprendizado e desenvolvimento. Para ele, “os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizado. Ou melhor, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado”. Nesse sentido, a escola tem um papel fundamental para o desenvolvimento da criança.

Ainda que a escola não seja o único local em que se promove aprendizagem, destaca-se seu papel para a formação de conhecimento, e, para tanto, as atividades educativas necessitam ter grande intencionalidade e compromisso explícito. Elas precisam proporcionar novas formas de pensamento aos diferentes sujeitos imersos no processo educativo. Cabe,

pois, à escola inserir a criança no conhecimento científico e possibilitar que ela se aproprie dele, o que afeta diretamente sua relação com o mundo.

Assim, na próxima seção, discutirei a dinâmica da elaboração conceitual que ocorre a partir da interação entre alunos e professora, num movimento de diálogo e de debate sobre as diferentes ideias que circulam numa sala de aula.

2.3 A Dinâmica da Elaboração Conceitual em Sala de Aula

Nas relações de ensino compartilhadas, professor e crianças ensinam e aprendem. Eles aceitam o convite do poeta e contemplam juntos as palavras. Eles aceitam juntos o desafio das palavras, mergulhando na história, nas práticas sociais de conhecimento em que se constituem, em busca de chaves... (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 115)

Se o desenvolvimento humano ocorre nas interações sociais, faz-se necessário compreender como a elaboração conceitual ocorre, evidenciando que, “com suas funções designativa e conceitual, a palavra é mediadora de todo nosso processo de elaboração do mundo e de nós mesmos” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 85). Góes (1997, p. 21) considera que “é na dinâmica dos processos interpessoais, nas trocas dialógicas com outras pessoas em torno de objetos, nas instâncias de produção e compreensão da palavra, que o aluno desenvolve o significado desta”.

Segundo Vygotsky, a partir das relações sociais (atividade interpessoal) apropriamo-nos das diferentes atividades práticas e simbólicas, transformando-as de maneira singular e contribuindo para a individuação do ser humano (atividade intrapessoal).

Essa re-construção tem como base a mediação semiótica (particularmente a linguagem) e envolve as ações do sujeito, as estratégias e conhecimentos por ele já dominados, as ações, estratégias e conhecimento do(s) outro(s) e as condições sociais reais de produção da(s) interação(ões) (FONTANA, 2000, p. 12).

Apropriamo-nos e constituímos-nos, portanto, a partir da interação com o outro. Fontana (2000, p. 12) observa que, dentre as mais variadas formas superiores de ação consciente, evidencia-se a elaboração conceitual, ou seja, o indivíduo reflete cognitivamente

sobre suas experiências a partir de um “processo de análise (abstração) e de síntese (generalização) dos dados sensoriais, que é mediado pela palavra e nela materializado”.

Estudos realizados com pressupostos vigotskianos, como os de Fontana (2000), Fontana e Cruz (1997) e Oliveira (1993), além de outros, apontam que a linguagem se refere ao nosso sistema simbólico básico e é uma necessidade da vida social. Trata-se de um processo básico da atividade humana, já que, nas relações grupais, o homem aprende e produz reflexões a partir da experiência do outro e com ele, (re) construindo suas próprias experiências e a consciência de si mesmo. Esse importante signo “é um produto histórico e significante da atividade mental dos homens” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 83), que a utilizam para comunicar-se, estabelecer relações entre os pares, agir coletivamente sobre o mundo, elaborando conhecimentos e resolvendo problemas a partir de situações diversas.

Fazendo uso da linguagem na interação entre os indivíduos, a criança tem a possibilidade de elaborar e compartilhar conhecimentos, apropriando-se da história e da cultura da qual faz parte, “aprendendo a ser humanos. Pela palavra do outro, por sua presença, pelo seu reconhecimento e encorajamento a cada pequeno evento que indica nossa progressiva humanização, nos reconhecemos. Somos nomeados e nomeamos...” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 85).

O desenvolvimento intelectual do indivíduo está profundamente relacionado com as experiências realizadas com o outro e com o meio. Visto que essas interações ocorrem a partir da linguagem e da troca de experiências, sempre que a criança está à frente de uma nova palavra, baseando-se no contexto em que esta foi utilizada, ela é capaz de elaborar significados, pois a palavra é “mediadora de todo o processo de elaboração da criança, objetivando-o, integrando e direcionando as operações mentais envolvidas” (FONTANA, 2000, p. 15). O indivíduo opera intelectualmente sobre o material sensorial, a fim de compreender o significado da palavra, e esse movimento de levantamento de hipóteses levará à constituição de um novo conceito:

Funções intelectuais básicas – atenção, formação de imagens, associação, comparação, inferências – participam da elaboração do significado da palavra, associadas a ela. A palavra funciona como meio para centrar ativamente a atenção, para abstrair e selecionar os traços relevantes na situação considerada (análise), para estabelecer relações entre esses traços e sintetizá-los (generalização) (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 99).

Esse movimento de analisar e generalizar as características que envolvem a palavra e o sentido a ela atribuído transforma constantemente nossa compreensão sobre determinados conceitos. Concordo com Fontana (2000, p. 112), quando, apoiada em Adorno, considera a importância do movimento histórico, pontuando que “só pode ser definido o conceito que não tem história”, e deixa explícito que os conceitos não são estáticos e seus sentidos podem modificar-se a partir do contexto em que se inserem e das diferentes experiências vivenciadas pelo sujeito. A partir da relação com o outro, portanto, o sujeito (re) organiza e transforma seu processo de elaboração de significações. Sobre a relação entre o conceito e a palavra, Góes (1997, p. 21-22) aponta:

o conceito não é apenas representado pela palavra e nem se reduz ao desenvolvimento de impressões (pela percepção, pela memória). Forma-se por meio do uso da palavra, que não é um rótulo aderido a uma ideia estabelecida, a um conceito pronto. Pensamento e linguagem se constituem mutuamente. Ao incorporar uma palavra, a criança não apenas designa um objeto, mas também analisa, abstrai propriedades, generaliza-as. Por essa razão, a palavra participa da significação do objeto e da experiência de conhecimento e de mundo. A palavra reflete e generaliza a realidade. As relações entre palavra e conceito não ocorrem isoladamente; a palavra é enunciada e interpretada numa rede de outras palavras, de interações com outras pessoas e de ações sobre objetos.

Vygotsky (2000) aponta que o desenvolvimento de conceitos se faz por estágios, nos quais o indivíduo avança à medida que interage com o meio. De maneira bastante sintetizada, descreverei tais momentos, elucidando a importante função da palavra nesse processo. No entanto, é importante considerar que esses estágios não ocorrem de maneira linear, o que torna impossível considerar estanques as etapas abaixo descritas, pois o indivíduo pode apropriar-se de conceitos em determinadas situações, porém não ter domínio de outras; pode estar num processo confuso do pensamento “sincrético” ou “por complexo” e ainda necessitar do elemento fatural.

O primeiro estágio da formação do pensamento conceitual denomina-se “sincretismo”. O indivíduo ainda necessita do apoio de imagens e objetos, e o sentido da palavra representa uma ideia bastante vaga e subjetiva não só do objeto, como também dos sentimentos que o envolvem.

Outro estágio é a formação do pensamento denominado “pensamento por complexos”¹². Fontana (2000, p. 17) pontua, quanto à elaboração conceitual, que em toda a fase do pensamento por complexos o indivíduo utiliza a palavra, referindo-se aos objetos e aos contextos imediatos, pois ele ainda não é capaz de isolar atributos ou elencar categorias que subordinem logicamente os objetos. À medida que alcança maior generalização diante das situações vivenciadas, ele “dá os primeiros passos na análise, operação intelectual que supõe abstrair, isolar elementos e examiná-los separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte”.

O terceiro e último estágio da elaboração conceitual refere-se à formação do pensamento por “conceitos verdadeiros”. Nesse momento, é importante considerar a “tomada de consciência” e a “abstração” enquanto características fundamentais dessa etapa, na qual se desloca “a atenção ao vivencial para a identificação do genérico, dos significados independentes de circunstâncias específicas; e propõe-se a priorizar certas operações vinculadas ao caracterizar, subordinando outros tipos de elaboração, como o narrar” (GÓES, 1997, p. 22).

À medida que o indivíduo participa das experiências do grupo social no qual se insere, as palavras adquirem maior independência com relação aos seus significados e ao contexto espaço-temporal em que são produzidas:

A palavra passa a ser usada com referência a categorias abstratas. O sujeito utiliza menos suas impressões imediatas para classificar os objetos, passando a isolar certos atributos dos objetos e a colocá-los em categorias específicas por uma relação com um conceito abstrato. A nova função da palavra, neste caso, é codificar a experiência, os objetos, em esquemas conceituais (FONTANA, 2000, p. 17-18).

Desde muito cedo, a criança e o adulto são capazes de interagir, comunicando-se nas mais variadas situações, o que contribui para o domínio das operações intelectuais culturalmente desenvolvidas. No entanto, também é válido apontar que, embora haja compreensão no diálogo entre a criança e o adulto, nem sempre as palavras utilizadas possuem significados idênticos, pois a criança ainda não vivenciou as mesmas experiências que o adulto, que já teve a possibilidade de observar, analisar, verificar, generalizar e abstrair

¹²Vygotsky (2000) destaca, no pensamento por complexo, cinco fases diferenciadas, as quais não discutirei no presente trabalho. São elas: complexo do tipo associativo, complexo por coleções, complexo em cadeia, complexo difuso, pseudoconceito.

conceitos. Para Fontana (2000, p. 19), “mesmo que ela [a criança] não elabore ou não apreenda conceitualmente a palavra do adulto, é na margem dessas palavras que passa a organizar seu processo de elaboração mental, seja para assumi-las ou para recusá-las”.

Nessa mesma perspectiva, Cruz (1997, p. 47-48) afirma:

O adulto, do lugar social que ocupa, destaca e dimensiona as produções vocais da criança, interpretando-as e atribuindo-lhe sentidos determinados. Por sua vez, a criança, no processo de interação verbal com o adulto, acaba por apropriar-se das significações que aí se produzem, num movimento em que suas palavras se tornam gradativamente convencionais.

Os diferentes graus de generalidade presentes na palavra da criança e do adulto possibilitarão à primeira elaborar estratégias e organizar seu processo de elaboração mental, ora reproduzindo, ora organizando e reformulando as significações produzidas a partir da apreensão do contexto vivenciado.

É no movimento interativo, assumindo ou recusando a palavra do outro, que a criança (e não só ela, mas qualquer um de nós) organiza e transforma seus processos de elaboração do significado das palavras, desenvolvendo-se. Nesse processo, ela apreende e começa a elaborar as operações intelectuais complexas presentes na palavra, praticando o pensamento conceitual antes de ter consciência clara da natureza dessas operações (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 103).

O sujeito vivencia experiências e se desenvolve, ao passo que estabelece relações com o meio sociocultural do qual faz parte, apropriando-se de conceitos, valores, ideias e comportamentos – enfim, construindo conhecimentos sobre o mundo que o cerca. Fica evidente, assim, a necessidade de distinguir entre os conceitos formulados e vivenciados dentro e fora da escola. Isso porque não é somente na escola que se aprende; por toda sua existência, o indivíduo é capaz de construir conhecimentos sobre o mundo ao seu redor, uma vez que o desenvolvimento ocorre a partir das relações entre os pares e dos comportamentos condizentes com a cultura¹³ do grupo, que está em constante transformação.

Vygotsky aponta para a elaboração de conceitos em interações cotidianas, nas quais a atenção do indivíduo está centrada nas situações imediatas, em seus elementos, e não

¹³ Quando Vygotsky fala em cultura, refere-se ao grupo cultural que fornece ao indivíduo “um ambiente estruturado, onde todos os elementos são carregados de significado”, e é através da relação interpessoal, num movimento de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados que as “atividades externas e as funções interpessoais transformam-se em atividades internas, intrapsicológicas” (OLIVEIRA, 1993, p. 37-38).

necessariamente no processo intelectual. “Mesmo sem compreender completamente o que estão fazendo, elas [as crianças] buscam na memória elementos das experiências vividas, sentidos da palavra já internalizados que lhes possibilitem atender à solicitação feita” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 112). Essa generalização e abstração marcam o processo de desenvolvimento.

A respeito dos conceitos cotidianos, Góes (1997, p. 22) também aponta que “esse processo caracteriza-se por um sistema de enlaces que se organiza em termos de generalizações dependentes do vivencial, do evocado, do perceptual” e ocorre espontaneamente a partir da mediação entre as vivências do indivíduo e o objeto. Portanto, os indivíduos raramente refletem a respeito dos conceitos que são produzidos nessas relações.

Nas instituições escolares, a relação entre o adulto e a criança é explicitamente definida pela finalidade imediata do contexto docente: ao professor cabe conduzir a utilização de operações intelectuais e, ao aluno, realizar as atividades propostas, orientando-se a partir das explicações dadas. Para tanto, professor e aluno “ocupam lugares sociais diferenciados e hierarquicamente organizados” (FONTANA, 2000, p. 21).

Desse modo, em situações escolarizadas, a relação entre o adulto e a criança reorganiza os conceitos anteriormente aprendidos, estabelecendo relações entre eles, uma vez que o “conceito científico se forma ao ser inserido em relações de níveis de generalidade, num sistema organizado hierarquicamente” (GÓES, 1997, p. 22).

Há que considerar, portanto, a relação entre os conceitos espontâneos e os científicos, uma vez que “essas formas culturalmente dadas serão, ao longo do processo de desenvolvimento, internalizadas pelo indivíduo e se constituirão no material simbólico que fará a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento” (OLIVEIRA, 1992, p. 30).

Assim, embora diferenciados, os conceitos são interdependentes e ligados e, muitas vezes, servem de base para a constituição de um novo conceito. É importante considerar que, além das informações recebidas do meio externo, bem como os desafios propostos, a criança necessita realizar um intenso trabalho mental, uma vez que tais conceitos não são simplesmente compreendidos pelo indivíduo; é necessária a reorganização dos novos conhecimentos, de modo a estabelecer conexões com os demais conceitos anteriormente apropriados.

Quanto a essa interdependência entre os conceitos, Góes (1997, p. 21-22) complementa: “esses dois processos diferem entre si, mas mantêm uma relação de

alimentação recíproca – os conceitos cotidianos fundamentam, dão base vivencial aos científicos/escolares, e estes podem trazer sistematização e elevação de níveis de generalidade aos cotidianos”.

Os conceitos espontâneos e científicos, portanto, transformam-se e articulam-se dialeticamente, pois, enquanto “os conceitos espontâneos favorecem o confronto dos conceitos científicos com uma situação concreta”, os conceitos científicos “criam estruturas para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos em relação à sistematização, à consciência e ao uso deliberado, que são características de um tipo de percepção da própria atividade intelectual que é novo para a criança em idade escolar” (FONTANA, 2000, p. 22).

Reconhece-se, dessa maneira, a formação de um sistema de conceitos. Não se trata de conhecimentos isolados, ora na escola, ora na vida cotidiana, e sim de situações que oportunizam a aprendizagem e o desenvolvimento. Embora apresentem nomenclaturas e modos de formação diferenciados, não se encontram separados no intelecto do sujeito, eles se entrelaçam a todo o momento, já que ambos servem de base para novas situações de aprendizagem.

Ao evidenciar o processo de aprendizagem e a formação dos conceitos, também se reconhece um movimento de atividade imitativa¹⁴, ou seja, as crianças possuem como referência não só suas vivências diárias, como também as concepções e os conceitos lançados pelos parceiros mais experientes a partir da ação mediadora. Assim, reconstróem uma nova maneira de agir e pensar a partir da apresentação e da discussão das ideias concebidas pelo grupo, que podem resultar na elaboração conceitual.

Diante de um conceito científico desconhecido, a criança primeiramente organizará seus conhecimentos, de modo a aproximá-lo de outra experiência já conhecida e elaborada por ela, que pode ter ocorrido dentro ou fora do espaço escolar. Ela também poderá imitar as ações do parceiro mais experiente (o professor ou um colega da turma, em se tratando do espaço escolar) e, ainda que não compreenda claramente as intenções postas, será capaz de utilizar-se delas, elaborando e transformando sua atividade cognitiva.

¹⁴ “Para Vygotsky, a imitação oferece a oportunidade de reconstrução (interna) daquilo que o indivíduo observa externamente. A imitação pode ser entendida como um dos possíveis caminhos para o aprendizado, um instrumento de compreensão do sujeito” (REGO, 2004, p. 111). Nesse sentido, é válido ressaltar que a imitação de modelos na teoria vigotskiana assume um papel de veras importante, pois amplia a capacidade cognitiva individual.

Góes (1997) concebe que, quando a criança executa uma atividade conjunta, ela tende a arriscar-se mais. Tendo realizado as tarefas junto com o professor ou com um colega, num outro momento, relembrando tal situação, será capaz de desenvolver uma proposta semelhante. Nesse sentido, a criança não está sozinha, e, sim, envolvida com as diversas vozes que permeiam o processo de aprendizagem.

Aquilo que o indivíduo realiza com autonomia, e que compõe seu desenvolvimento consolidado, corresponde apenas a parte do que se deve considerar como desenvolvimento. De enorme importância são as capacidades que estão ainda em construção. Ao especificar essas noções, Vygotsky (1984) ilustra o processo ao indicar que, com a ajuda de adultos ou parceiros capazes, a criança faz mais do que poderia realizar autonomamente (GÓES, 1997, p. 24).

Trata-se de fixar-se não ao que o aluno é capaz de realizar sozinho, mas, sim, a todo o processo que ocorre em interação com o outro. É necessário e importante lidar com questões próximas ao nível de desenvolvimento da criança, para que esta não se desestime diante de um grande “abismo” e encontre meios para construir uma “ponte” entre o que já aprendeu e seu próximo desafio.

Diante da relevância do meio social e cultural para a consolidação do processo de aprendizagem e, conseqüentemente, do desenvolvimento do psiquismo humano, Vygotsky (2000) identifica dois momentos distintos no processo de desenvolvimento: o real ou efetivo, ou seja, aquelas conquistas que já foram consolidadas pelo indivíduo, que domina seu uso de maneira autônoma; e o potencial, ou as tarefas que a criança consegue realizar, mas ainda não domina, para as quais necessita da mediação de outra pessoa, seja através da colaboração, do diálogo, da imitação, da experiência compartilhada ou de pistas oferecidas.

Assim, é importante que as atividades propostas estejam próximas do que o aluno já conhece, ou na zona de desenvolvimento imediato¹⁵ (VYGOTSKY, 2000), pois, dessa forma, ele utilizará as ferramentas¹⁶ já disponíveis em seu intelecto. A partir do momento que a

¹⁵ Compreendo as diferentes denominações dos conceitos apresentados na perspectiva histórico-cultural. Esta definição também é conhecida como “zona de desenvolvimento proximal”, porém optei por utilizar a denominação “zona de desenvolvimento imediato”, pois constava na tradução pesquisada.

¹⁶ Numa perspectiva vigotskiana, ferramentas são construídas e aperfeiçoadas pela humanidade ao longo de sua história e fazem a mediação entre o homem e o mundo: através delas o homem não só domina o meio ambiente como seu próprio comportamento (REGO, 2004, p. 49).

criança se apropria de tais conhecimentos e consegue realizar as atividades com autonomia, é sinal de que já adquiriu determinados conceitos e, portanto, poderá utilizá-los também em demais situações, sem a mediação do parceiro mais experiente. Assim, os conceitos se estabelecem na zona de desenvolvimento real.

Góes (1997, p. 25) aponta um equívoco na interpretação do pensamento vigotskiano por alguns autores que tratam a zona de desenvolvimento imediato como a capacidade de “aprender” e “desenvolver-se”, condicionada a “ajuda” ou “colaboração”. Destaca ainda a presença da noção “maturacionista”, que acaba por reduzir o processo de interação entre os pares a uma atuação que somente “contribui para realizar o potencial que já está na criança”.

A autora afirma que o processo de aprendizagem e desenvolvimento fortificados pelas interações sociais nem sempre é harmonioso, já que, “se as relações sociais são dinâmicas, tensas, conflituosas ou harmoniosas, não há por que pensar um funcionamento intersubjetivo prevalente, que implique apenas algumas dessas características” (GÓES, 1997, p. 26). Para a autora, “o jogo dialógico entre sujeitos não tende a uma só direção; ao contrário, envolve circunscrição, ampliação, dispersão e estabilização de sentidos” (GÓES, 1997, p. 27). E complementa:

o conceito faz parte de um esforço para explicitar a tese da constituição social sobre os processos individuais. Em termos mais específicos, ele contribui para redefinir o desenvolvimento psicológico, como um curso dinâmico e socialmente constituído de transformações que abrange, de um lado, a consideração do passado, do presente e, prospectivamente, do futuro; e de outro lado, o necessário envolvimento do funcionamento intersubjetivo, que se concretiza pelos processos da linguagem (GÓES, 1997, p. 26).

Assim, apoiando-me também em Clot (2006), acredito que a aprendizagem, num primeiro momento, significa novas formas de conhecimento; no entanto, também há de se considerar que essas aprendizagens já apropriadas contribuem para alcançar novas etapas de desenvolvimento. Portanto, o social e a aprendizagem, para Vygotsky, migram ora enquanto “meio de desenvolvimento”, ora enquanto “fonte em si mesma de desenvolvimento” (CLOT, 2006, p. 25).

Góes e Cruz (2006, p. 41), ao destacarem a importância do papel da escola na aprendizagem de conceitos científicos, afirmam: “De fato, ensinar conhecimentos sistematizados e culturalmente valorizados é compromisso da escola. Contudo, quando

agregamos a noção de sentido, esse compromisso se expande, abrangendo diversas formas de trabalho sobre o campo da significação”.

Se a elaboração conceitual e a mediação entre os pares são situações interdependentes, é preciso considerar também que tanto os adultos como as crianças envolvidas no processo educativo, ocorra ele dentro ou fora do espaço escolar, estão imersos em grupos sociais distintos e sofrem determinadas influências que os formam e os transformam diariamente.

Na perspectiva bakhtiniana, é inevitável, portanto, considerar o processo ideológico que perpassa a elaboração conceitual e a significação da palavra: “O processo de produção do sentido faz-se num jogo de confrontação permanente: forças de estabilização e controle confrontam-se com forças de dispersão e ruptura, numa tensão irreduzível” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 26).

Bakhtin considera que, se tirarmos da palavra sua significação, ela ficará reduzida a sua realidade física, ao seu processo fisiológico, e pontua:

O que faz da palavra uma palavra é sua significação. O que faz da atividade psíquica uma atividade psíquica é, da mesma forma, sua significação. Se abstrairmos a significação, perdemos, ao mesmo tempo, a própria substância da vida psíquica interior (BAKHTIN, 2006, p. 48).

Fontana (2000) também reflete sobre a questão da cognição e dos processos de conceitualização da criança, pontuando que a significação da palavra possui as marcas das condições sociais, é múltipla, incorpora, articula e contrapõe as vozes que compõem o contexto no qual o indivíduo aprende. “No processo de exprimir-se a atividade mental vai sendo explicitada, clarificada pelos signos sociais. Ela se enraíza socialmente” (FONTANA, 2000, p. 24).

Nesse sentido, além de considerar as diferentes experiências já vivenciadas, é necessário também ponderar sobre o lugar social que o sujeito ocupa, pois isso também influenciará na compreensão da palavra de maneira diferenciada. Por ser parte de um contexto, as enunciações¹⁷ produzem as vozes de um grupo social situado num lugar determinado historicamente, e as vozes que ali se produzem nem sempre são harmoniosas, configurando-se enquanto “arena de luta” (BAKHTIN, 2006, p. 45).

¹⁷ “Com efeito, a enunciação é o produto da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor” (BAKHTIN, 2006, p. 114). Essa comunicação verbal condiz com apenas um recorte do momento sócio-histórico de um determinado grupo social.

Os sentidos elaborados são, então, parte “nossa” e parte do “outro”. Eles são o efeito da interação entre os interlocutores. Neles ecoam, confrontam-se vozes a que a enunciação concreta responde, antecipa ou ignora. Vozes que representam perspectivas ideológicas socialmente definidas (FONTANA, 1993, p. 126, grifos do autor).

Essa constante reorganização ou transformação do sujeito se dá, pois ele é constituído nas experiências culturais e é também formado por elas. Ainda que se trate de suas decisões individuais, não é possível mais considerá-lo como um ser único, mas, sim, como constituído pela presença dos diferentes “eus”, pelas diversas vozes que formularam ou reformularam seu comportamento e seu conhecimento. A esse respeito, Clot (2006, p. 23) contribui para a reflexão: “O social está lá, presente, mesmo quando estamos sozinhos; ele não está fora de nós mesmos, nem somente entre nós, ele está em nós, no espírito e no corpo de cada um de nós”.

Dessa forma, é necessário analisar a presença dos grupos heterogêneos na escola e a relação de ensino que ali se estabelece, uma vez que ela, a escola, pode constituir-se enquanto “espaço de reprodução/estabilização dos sentidos historicamente dominantes e, ao mesmo tempo, um espaço de dispersão dessa dominância, que emerge como heterogeneidade, variabilidade” (FONTANA, 1993, p. 128).

Nessas condições, faz-se necessário que o professor possibilite situações que gerem diálogo, cooperação, trocas e confrontos de pontos de vista, “induzindo a criança a utilizar-se de (e nesse processo a também elaborar) operações intelectuais, habilidades, estratégias e possibilidades sócio-culturais que são novas para ela” (FONTANA, 1993, p. 128), o que contribui para seu desenvolvimento cognitivo.

Observar esses pontos leva a reconhecer que o aluno não aprende como numa linha de montagem. Não é possível ensinar de uma única forma alunos com necessidades diferenciadas, com vivências distintas, pois o ponto de interesse de cada um irá indicar questões específicas. Acredito ser de suma importância, portanto, reconhecer as necessidades do grupo, promovendo um ambiente em que alunos e professor coloquem seus saberes em movimento.

Dessa forma, cabe à escola relevante papel no desenvolvimento conceitual e nos processos de elaborações mentais da criança, pois, embora esta ainda não tenha consciência de suas atividades cognitivas, suas funções mentais básicas tornam-se definidas. Vygotsky

resume esse momento da seguinte maneira: “[a criança] não tem consciência de estar consciente” (VYGOSTKY, 1987, apud FONTANA, 2000, p. 23).

Acredito que o professor deve garantir que os conceitos sejam significativos e venham ao encontro do que interesse aos alunos, proporcionando situações de trocas de informações a partir das quais eles tenham a oportunidade de construir sua própria imagem sobre os conceitos trabalhados. No entanto, cabe ao professor mobilizar os alunos para que os conteúdos trabalhados em sala de aula se tornem interessantes para eles e, dessa forma, possibilitem a todos apropriar-se dos conceitos científicos. Não há como negar o papel da escola na transmissão dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade.

Concordo com Fontana e Cruz (1997, p. 112) em sua consideração sobre o papel do professor:

O professor participa ativamente do processo de elaboração conceitual da criança. Nas relações que mantém, ele utiliza novos conceitos, define-os, apresenta-os em diferentes contextos de uso, propõe atividades em que devem ser empregados. Destaca, recorta informações e significados em circulação em sala de aula, direcionando a atenção da criança para eles; induz à comparação entre informações e significados; possibilita a expressão das elaborações da palavra, organizando verbalmente seu pensamento; problematiza as elaborações iniciais da criança, levando-a a retomá-las, a refletir sobre seus próprios modos de pensar...

As autoras ainda evidenciam a posição do “professor-questionador”, que convida os alunos a refletirem sobre a palavra e o sentido que lhe é atribuído, afirmando que, por ser esta uma atividade complexa e nova para as crianças, exige a mediação de um parceiro mais experiente. Essa “pedagogia da pergunta”, na perspectiva de Paulo Freire, gera reflexão e avanços, uma vez que os alunos sentem necessidade de elaborar respostas:

Através de suas perguntas, ela [a professora] não nega nem exclui as definições iniciais das crianças. Ela as problematiza e as empurra para outro patamar de generalização. Leva as crianças a considerarem relações que não foram incluídas nas suas primeiras definições, provocando reelaborações na argumentação desenvolvida por elas (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 113).

Ações como as destacadas pelas autoras exigem que o professor elabore previamente os conceitos, conheça os sentidos que estes representam nas práticas cotidianas e analise as possíveis articulações que poderão ser evidenciadas a partir dos sentidos levantados. Essa tarefa, porém, não deve ficar somente no senso comum: deve ser mediada pela produção científica e pelos dizeres das crianças, garantindo um repertório maior de informações,

auxiliando-as em suas próprias reelaborações e, conseqüentemente, na construção conceitual da palavra.

Para tanto, na próxima seção reflito sobre a necessidade da prática do diálogo, frisando mais um aspecto fundamental para que aluno e professor obtenham êxito na construção do pensamento conceitual e sejam capazes de reconhecer estratégias que garantam o desenvolvimento dos indivíduos envolvidos no processo educativo.

2.4 A Prática do Diálogo em Sala de Aula: Condição *sine qua non*¹⁸ para o Movimento de Elaboração Conceitual

Participar de um diálogo é também uma forma de ação e produção de significado mediante o uso da linguagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 133).

Neste momento, procurarei pontuar quão importante é a presença do diálogo no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que para o aluno essa prática promove a sistematização daquilo que compreendeu, ou seja, é argumentando sobre seu ponto de vista que irá certificar-se do que já conhece quanto ao assunto abordado. Já o professor é capaz de evidenciar quais questões foram apropriadas pelos alunos e, caso isso não tenha ocorrido, pode indicar de que ponto é necessário partir, planejando novas estratégias.

Tomando o diálogo como ponto de reflexão, pretendo, ainda, destacar a importância da criação de um “cenário de investigação”, tal como proposto por Alrø e Skovsmose (2006). Ao construir um cenário de investigação em sala de aula, os alunos são mobilizados a descobrir caminhos para chegar à resolução dos problemas apresentados; a refletir com criticidade sobre suas ideias e as dos colegas; a afastar o antigo pensamento de que a matemática é “para poucos” e a conseqüente competição e memorização de fórmulas e regras que marcaram o processo educativo por muito tempo.

¹⁸ Segundo o dicionário Priberam da Língua Portuguesa, a expressão latina refere-se ao que é indispensável, essencial. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>>. Acesso em: 19 fev. 2012.

Nesse sentido, julgo importante destacar também as considerações de alguns autores que desenvolvem o conceito do diálogo. Alrø e Skovsmose (2006, p. 12-13) trazem suas contribuições, ao considerarem que diálogo é “um tipo de discurso, uma apresentação de argumentos e questionamentos”, enfim uma “conversação com certas qualidades”. Seguindo essa ideia, também os estudos de Paulo Freire (1972), em que o autor compreende o diálogo como “elemento fundamental para liberdade de aprender”, caracterizam o diálogo como um “encontro entre as pessoas a fim de dar nome ao mundo”, no qual “os participantes devem acreditar uns nos outros e estar abertos para os outros” (FREIRE, 1972¹⁹, apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 13).

A atividade conjunta e o processo dialógico contribuem para que o aluno compreenda também o seu “lugar” no processo educativo, participando da construção do conhecimento, que é mobilizado a partir das experiências do grupo. O aluno reconhece a possibilidade de participar da construção do conhecimento, de aprender segundo as próprias vivências e, o mais importante, de colaborar para a elaboração conceitual do outro.

Utilizarei as ideias de Alrø e Skovsmose (2006, p. 123), que tratam o diálogo como um processo de partilha e incentivo à investigação. Dessa maneira, quando se inicia um diálogo, não se devem predeterminar os resultados a alcançar, mas deve haver algumas intenções, bem como a certeza de que a troca e a curiosidade conduzirão ao caminho a percorrer (e às construções a serem realizadas), uma vez que o processo de investigação não tem fim.

O diálogo contribui para o processo de investigação e proporciona a interação entre os alunos, ao passo que estes dizem o que pensam sobre determinado assunto. Mas somente essa postura não é suficiente para construir novos conhecimentos. Também o fato de abrir mão de uma certeza para adentrar naquelas do grupo traz novas possibilidades de aprendizagem, e é isso que torna o processo investigativo um ato coletivo. Assim, Alrø e Skovsmose (2006, p. 123) salientam que “os participantes desejam descobrir algo – eles querem obter conhecimentos e novas experiências. O processo de diálogo incentiva as pessoas a compartilhar seu desejo de investigar”.

A dinâmica dialógica proporciona a troca de informações e novas problematizações, uma vez que os alunos estão engajados em refletir sobre o assunto proposto e a todo o

¹⁹ Esta referência é a conhecida obra *Pedagogia do oprimido*, cujo texto em inglês foi consultado pelos autores: *Pedagogy of the Oppressed* (1972).

momento examinam e avaliam suas próprias falas e as dos colegas, a fim de comprovar sua veracidade ou apontar possíveis lacunas. É esse movimento que proporciona a elaboração conceitual.

A postura do professor é decisiva nesse processo. Ele precisa estar disposto a escutar o que os alunos têm a dizer, observando atentamente o caminho que percorrem para chegar às suas descobertas. Além disso, é necessário que ele se coloque na figura de investigador também, não necessariamente para responder às dúvidas dos alunos, mas a fim de contribuir para o levantamento de novas hipóteses, ajudando-os a refletir sobre os caminhos propostos e auxiliando na construção de novas perspectivas.

A prática dialógica propõe um caminho desconhecido tanto para o professor quanto para o aluno. A dinâmica do professor enquanto investigador e “instigador” de novas possibilidades pode gerar certo desconforto para a turma, pois viver na incerteza ou na “zona de risco”, conforme evidenciam Alrø e Skovsmose (2006, p. 130), não é tarefa fácil: o professor não consegue antecipar os acontecimentos e, portanto, pode não possuir todas as respostas para os questionamentos levantados, o que demandará novas investigações.

Cabe também ao professor mediar os sentimentos instáveis que ocorrem nesse processo; proporcionar um ambiente de respeito e confiança mútua; lidar adequadamente com a diversidade e a diferença, para que os alunos não se sintam desestimulados nem desistam de continuar. “Uma questão inicial é como, em tal situação, um professor pode agir como supervisor, cuidando para que os alunos não se percam quando enfrentarem a situação de risco, sem, contudo, eliminar o risco por completo” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 129).

O diálogo não pode ser uma tarefa imposta, autoritária, pois, se é importante o respeito às opiniões, é preciso também considerar a necessidade de falar sobre os assuntos propostos. O aluno deve sentir-se participante desse processo e estar seguro de que suas opiniões não serão rechaçadas em detrimento de outras – isso será garantido pela postura justa do professor ao conduzir o processo. Para tanto, Alrø e Skovsmose (2006, p. 131) observam que “ser igualitário significa saber lidar com a diversidade e a diferença, e a chave para isso é a justiça”.

Nesse contexto, o professor precisa considerar o que o aluno já conhece a respeito do que será trabalhado, tomando o cuidado também de propor novas situações que lhes permitam avançar em suas hipóteses, utilizando conceitos anteriormente apropriados. Ao refletir sobre como resolver uma nova tarefa, a criança busca em suas experiências anteriores situações

semelhantes, e nesse processo generaliza conceitos, formando novas ideias e construindo novos conhecimentos.

O modelo de cooperação investigativa proposto por Alrø e Skovsmose (2006, p.77) aponta para algumas ações, por eles consideradas “elementos-chave”, diante do processo de investigação num cenário colaborativo: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar, avaliar. Resumidamente, destacarei cada um desses elementos (em negrito); no entanto, ressalto que estes não seguem uma linearidade ou ordem lógica e “podem ser observados repetidamente em diferentes combinações” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 105).

Assim, ao propor uma situação problematizadora, o professor deve partir do que é conhecido pelo aluno e também se preocupar em oferecer novos desafios à turma. Tanto professor como aluno passam a **elaborar questionamentos** sobre o assunto em questão, indagando o que pensam a respeito. Alrø e Skovsmose (2006, p. 107) afirmam:

Uma questão hipotética pode ser um sinal de que se adentrou um cenário para investigação. [...] Assim, é necessário que haja uma atitude de curiosidade e uma abertura, a fim de que questões hipotéticas possam ser consideradas como algo construtivo dentro de um processo de investigação.

Os alunos comunicam-se abertamente, questionam as respostas dos colegas, **posicionando**-se diante do que acreditam ser verídico, ao passo que estabelecem o diálogo como meio principal para o desenvolvimento da atividade. Esses mesmos autores (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 106) consideram o estabelecimento do contato com o outro como “estar presente e prestar atenção ao outro e às suas contribuições, numa relação de respeito mútuo, responsabilidade e confiança”.

É importante que, nesse momento, todos os participantes e colaboradores ajam respeitosamente, uma vez que estão construindo juntos o conhecimento, e não há resposta correta. Não é possível, portanto, identificar o certo e o errado, é preciso inicialmente **examinar** as estratégias levantadas. Assim, Alrø e Shovsmose (2006, p. 72) reforçam que “examiná-las não somente auxilia o professor a conhecer o modo de pensar dos alunos, mas também traz aos alunos maior consciência da sua própria maneira de agir em sala de aula”.

Esse trabalho é deveras complicado, uma vez que exige autoconfiança, responsabilidade e possibilidade de arriscar sem medo, de forma que as possíveis estratégias que surgirem diante do movimento dialógico que se estabelece na sala de aula sejam,

inicialmente, observadas e analisadas. Além dessas duas primeiras características, também se pode destacar a paciência, no momento em que – visto que **explicamos nossos pensamentos e opiniões** –, se faz necessário ouvir o outro e até mesmo **reconhecer** uma ideia diferente da nossa própria, enquanto “nova possibilidade”.

Conforme a discussão vai se prolongando e tomando outras formas, os alunos são capazes de **avaliar e posicionar-se** diante de ideias, **reconstruindo-as** ou reafirmando-as, a partir da discussão com o grupo. Também o professor faz intervenções nos processos de descoberta e reflexão dos alunos de maneira colaborativa, lançando-lhes questionamentos, o que resulta em novas maneiras de encarar o problema e, enfim, proporciona diferentes reflexões e possíveis descobertas. Assim, os autores complementam:

Dessa maneira, os participantes podem confirmar que possuem um entendimento comum ou, pelo contrário, delimitar as divergências que precisam ser superadas. Reformular nesse sentido é um elemento importante no processo de escuta consciente, no qual os participantes seguem de perto os demais, a fim de conhecer as perspectivas uns dos outros (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 115).

No momento em que o grupo se sente parte do processo de construção do conhecimento, compreendendo a ação de produzir em conjunto, ao processo de diálogo sucede o “ato dialógico”²⁰, conforme propõem Alrø e Skovsmose (2006, p. 134), o que envolve “ao menos duas pessoas em relação de igualdade”, “um processo envolvendo atos de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 135).

Quando o professor investe nos assuntos de interesse dos alunos, estes se envolvem no processo de ensino e aprendizagem, aproximando-se²¹ (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 48) das relações que o professor faz entre o conteúdo e a realidade da turma. Os alunos identificam-se com o assunto, fazendo conexões, questionando e respondendo aos

²⁰ “Essas características do diálogo mostram algumas qualidades que foram identificadas idealmente” (ALRØ, SKOVSMOSE, 2006, p. 134)

²¹ Em seu livro *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática* (2006), Alrø e Skovsmose definem aproximações da seguinte forma: “Podemos interpretar uma aproximação como um processo no qual um grupo de alunos volta sua atenção para o processo de aprendizagem”, “uma busca por compartilhar perspectivas”, “representa ação” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 48). E ainda frisam que proporcionar momentos de aproximação em sala de aula “significa criar espaço para que os alunos se tornem condutores do próprio processo educacional” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 49).

questionamentos lançados pelo professor, que passa a compartilhar suas perspectivas, permitindo que os alunos sejam coautores do processo educativo.

Alrø e Skovsmose (2006, p. 33) pressupõem a formação de “vistas privilegiadas”, que podem fomentar discussões sobre o significado das tarefas, proporcionando direcionamentos para o processo de ensino e de aprendizagem; e estabelecem que “vistas privilegiadas são criadas quando o professor prepara o terreno. Elas apresentam possíveis perspectivas nas atividades de sala de aula. Uma vista privilegiada proporciona uma visão geral da tarefa e dá algum sentido a ela” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 32).

Quando o professor considera o que o aluno já conhece, chama-o a participar do processo de ensino e de aprendizagem, convidando-o a falar sobre suas próprias conquistas. A turma sente-se encorajada a dar suas opiniões sobre os questionamentos lançados, reconhecendo suas ações como estratégias valiosas e possíveis, ou seja, como conhecimento. O aluno compreende que aquilo que ele fala tem importância para o grupo e para o professor.

Pode-se dizer, portanto, que o aluno é colocado em atividade. Nesse sentido, aproprio-me das reflexões de Leontiev sobre a característica primordial de uma atividade, trazendo-a para o processo educativo:

A primeira condição de toda atividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma atividade, pois é apenas no objeto da atividade que ela encontra a sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objeto (se objetiva nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que o estimula (LEONTIEV, 1978, apud RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 23).

À medida que o professor sugere um assunto ou conteúdo a ser trabalhado, os alunos procuram fazer relações com suas vivências e, dessa forma, passam a levantar questionamentos, a fim de certificar-se de que compreendem a proposta. Quando o aluno *abraça* as intenções lançadas pelo professor, ocorre a “aproximação” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 46) entre a perspectiva formulada pelo professor e aquela que o aluno elaborou. “Quando os alunos perseveram no objetivo de entender o professor, isso pode ser interpretado como um voto de confiança nele. Eles se tornam parceiros no processo de definição de uma perspectiva. Eles estão a fim de dar sentido àquilo que têm de fazer” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 36).

Segundo esses autores (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 46), a aproximação é a condição básica para a aprendizagem acontecer, uma vez que se trata do momento em que professor e aluno conseguem compartilhar de uma mesma ideia, compreendem o diálogo que estabeleceram e, a partir disso, possuem clareza para realizar escolhas próprias, agindo conforme o que pensam ser o caminho correto.

Concebo, portanto, como Van de Walle (2009), que algumas posturas do professor perante a turma contribuem para que as tarefas propostas em sala se configurem como boas situações de aprendizagem. No entanto, o que é aceito enquanto “desafio” para um grupo de alunos, pode não ser para os outros. Reflito a respeito dessas condições, compreendendo, portanto, a importância do engajamento mútuo diante de propostas coletivas, já que o trabalho em grupos pode diminuir essas distâncias. Em tal ambiente, os alunos passam a trabalhar juntos, elaborando estratégias, avaliando-as, certificando-se de que o caminho percorrido está correto (ou precisa ser revisto), visando a solucionar a proposta de tarefas.

Ao propor situações em sala, o professor precisa oferecer desafios significativos aos alunos, de modo que se envolvam num processo de busca e análise das estratégias que funcionam ou não, avaliando e justificando suas descobertas, enfim, engajando-se favoravelmente num processo reflexivo sobre as ideias envolvidas.

As considerações acima destacadas referem-se a um modelo almejado de diálogo em sala de aula. No entanto, os próprios autores destacam que o diálogo, muitas vezes, pode limitar-se àquilo que o professor pergunta e o aluno responde. Assim, pensar numa relação dialógica em sala de aula implica não desconsiderar os conflitos que emergem das interações.

Como destaca Bakhtin (2006, p. 40), “as palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios”. Dessa forma, é importante reconsiderar que todo diálogo é também um espaço de conflitos e divergências de opiniões:

Sabemos que cada palavra se apresenta como uma arena em miniatura, onde se entrecruzam e lutam os valores sociais de orientação contraditória. A palavra revela-se, no momento de sua expressão, como o produto da interação viva das forças sociais. É assim que o psiquismo e a ideologia se impregnam mutuamente no processo único e objetivo das relações sociais (BAKHTIN, 2006, p. 66).

Não faz sentido, portanto, idealizar que compartilhar ideias em sala de aula seja sinônimo de situação harmoniosa, em que os alunos se entendem instantaneamente e tecem

juntos os conceitos trabalhados. Antes disso, aparecem os embates entre opiniões, evidenciando os grupos “por afinidade”, que caracterizam o espaço escolar e, particularmente, o interior das salas de aula. Isso porque na escola se encontram diferentes sujeitos, que trazem consigo uma bagagem de informações apropriadas em diferentes grupos sociais por eles frequentados.

Embora eu compartilhe da proposta de Alrø e Skovsmose (2006) quanto à construção de um cenário de investigação, compreendo que o diálogo gera embates e divergências de opinião. No entanto, defendo a ideia de que a escola é responsável por promover tais experiências, auxiliando os alunos no desenvolvimento de postura reflexiva e argumentativa, indispensável para a vida em sociedade.

Assim, quando o professor compreende que os conflitos²² de ideias não são necessariamente negativos do ponto de vista da aprendizagem e que, pelo contrário, podem trazer oportunidades de reflexão, passa a mediar tais momentos em sala de aula, a fim de que diversos assuntos sejam explorados e, a partir disso, os alunos possam expor seus pensamentos e validar suas hipóteses.

O trabalho com os pares possibilita, portanto, a interação entre os alunos diante das tarefas propostas, o que lhes propicia debater melhor sobre aquilo que pensam ser verdadeiro, argumentando sobre o seu ponto de vista. Acredito que, diante de uma situação de conflito, a tarefa tende a tornar-se extremamente interessante, e os alunos aprendem com os colegas a explorar aquilo que sabem; a entender que há falhas nas hipóteses que formularam; a respeitar a opinião alheia; a analisar as hipóteses dos demais alunos; a reconhecer o que são capazes de fazer sozinhos e o que ainda não dominam, entre tantos outros aprendizados que ocorrem em meio à interação no grupo. Destaco, porém, que, se a situação de conflito estiver muito além do desenvolvimento do aluno, este poderá não compreender a proposta e dela se desinteressar.

Considero a dinâmica da sala de aula repleta de diversidades, o que possibilita a promoção de circulação de significações, e é esse contexto que traz contribuições para o processo de aprendizagem e de desenvolvimento. Dessa forma, suscitar situações, em sala de aula, em que os alunos tenham a possibilidade de dialogar, de interagir com os pares e com o professor, pode proporcionar momentos disparadores de aprendizagem, já que não se trata

²² De acordo com Vygotsky, a atividade é uma luta, um conflito (CLOT, 2006, p.20). Dessa forma, o indivíduo se coloca em movimento com suas ideias e procura encontrar caminhos e vencer os desafios propostos. O conflito aqui descrito, portanto, é essa instabilidade que leva ao desenvolvimento das pessoas.

apenas da troca de informações, mas também de refletir sobre as ideias apresentadas, posicionando-se com criticidade em relação a elas.

Portanto, somente podemos considerar a escola enquanto espaço²³ que promove a interação entre os alunos, ao compreendê-la como um local de entrecruzamento de culturas, formado e reformulado diariamente pelos valores e pelas trocas ligadas às culturas de referência de cada indivíduo, às culturas escolares e à cultura da escola. O aluno e os diversos atores que formam e transformam a escola trazem consigo suas experiências ligadas a suas vivências cotidianas, a suas representações de mundo, a seus entendimentos sobre a escola, às relações com os acontecimentos e às apropriações que são feitas a partir desses momentos e contextos. É nesse movimento que a criança se torna capaz de compreender e se conscientiza de seus processos mentais, o que influencia diretamente o seu desenvolvimento.

Julgo importante frisar a importância das situações de diálogo e das oportunidades de interações durante as aulas, pois é nesse momento que refletimos sobre os desafios propostos aos alunos. O trabalho coletivo torna-se imprescindível, por convidar os alunos a debaterem suas ideias, criando estratégias plausíveis para defendê-las. A partir dessa prática, as crianças podem reconhecer-se enquanto construtoras do saber, que não está centrado em apenas uma pessoa, pois permeia a ação de toda a turma.

O trabalho em grupos demanda que os alunos se respeitem e aceitem a proposta do colega, acima da própria opinião, quando isso se fizer necessário. Esse momento, no entanto, só ocorrerá se, de fato, os alunos compreenderem a proposta do professor e encararem os colegas como parceiros de um desafio. O que importa nesse momento não é competir para terminar primeiro a proposta apresentada pelo professor, como é comum observar ainda em algumas salas; importam, sim, a interação e a ação colaborativa que os alunos estabelecem entre si, o auxílio no momento da elaboração e da avaliação de suas estratégias.

Essa situação também gerará o levantamento de diferentes pontos de vista pelos alunos, fazendo-os posicionar-se sobre suas opiniões, aguçando a curiosidade e convidando-os a testar as diferentes propostas apresentadas. Trata-se de um processo aberto de ensino e de aprendizagem, em que os alunos são sujeitos ativos.

²³ Viñao Frago (2001) traz uma importante consideração sobre “espaço” e “lugar”, evidenciando que ambos se referem a construções sociais; no entanto, “espaço” jamais é neutro, envolve o imaginário daquele que o habita e está sempre pronto para transformar-se em lugar. Já “lugar” é um espaço ocupado e utilizado, que sofre modificações ao longo do tempo.

Nesse cenário, a escolha das tarefas a serem apresentadas aos alunos assume papel central, para que o trabalho com problematizações estimule a curiosidade do aluno e o leve a interessar-se pela proposta, de modo que, ao tentar resolvê-la, utilize sua criatividade, aprimore suas ideias e amplie seus conhecimentos matemáticos.

Portanto, destaco a importância de construir, em sala de aula, um cenário de investigação permeado por atos dialógicos que proporcionem a reflexão dos alunos sobre os assuntos propostos e a escuta ativa, por parte do professor, que, embora sem conhecer claramente a etapa final, guia o processo. Baseando-me nessas questões, destacarei, na próxima seção, a relevância do trabalho com problematizações, com o objetivo de convidar as crianças a aceitarem desafios, levantando hipóteses e questionando respostas prontas, à medida que descubrem o caminho a percorrer. E para que não se fixem apenas em fórmulas e regras, muitas vezes, incompreensíveis e sem nexos.

2.5 A Problematização em Sala de Aula: Possibilidades de Circulação de Significados e Sentidos

todo pensamento procura combinar uma coisa com outra, tem o movimento, um corte, um desdobramento, estabelece relação entre uma coisa e outra, em suma, desempenha alguma função, algum trabalho, resolve algum problema (VYGOTSKY, 2000, p. 475).

Neste momento, trago considerações relevantes sobre a prática em sala de aula numa perspectiva de problematizações, conforme nos aponta Mendonça (1993), evidenciando a necessidade de produzir questionamentos diante das atividades dos alunos, estimulando-os como investigadores e construtores de seu próprio conhecimento. Essa questão, de maneira alguma, exclui a ação mediada pelo professor, uma vez que este se estabelece perante a turma numa posição de parceiro mais experiente (FONTANA; CRUZ, 1997; OLIVEIRA, 1992; REGO, 2004; VYGOTSKY, 1987), proporcionando reflexões e oportunizando a verificação das hipóteses levantadas.

Apoiando-me na perspectiva histórico-cultural, acredito que os indivíduos estão em constante interação com o meio, modificando-o e sendo modificados por ele, e essas

experiências são decisivas para seu desenvolvimento. Assim, ao alterar suas percepções sobre o mundo material e simbólico ao seu redor, reorganizando e transformando as experiências a fim de utilizá-las em seu próprio benefício, é possível a apropriação de um novo conhecimento. Colinvaux (2007, p. 32) pontua que a aprendizagem “pressupõe mudanças e, especialmente, emergência de novidades” e “está associada a processos de compreensão do mundo material e simbólico, que pressupõem geração, apropriação, transformação e reorganizações de significações”.

É certo que, ao identificar os conceitos apresentados pela escola, observando as proximidades entre estes e aqueles aprendidos ou vivenciados na prática cotidiana, o aluno é mobilizado para a elaboração de estratégias e busca de respostas. Nesse sentido, tarefas que façam parte de um contexto conhecido passam a ter maior significado, proporcionando espaço para a discussão e a organização de conhecimentos sobre o assunto em questão.

Além disso, quanto ao envolvimento do aluno no processo de ensino e de aprendizagem, Van de Walle (2009, p. 58) destaca que “os estudantes devem compreender que a responsabilidade para determinar se as respostas estão corretas e por que elas estão corretas também é deles”. O aluno reflete sobre as tarefas propostas e, após comprovar suas estratégias, sente que é capaz de “criar ideias significativas sobre a matemática”; enfim, aprende matemática “fazendo matemática”.

Assim, quanto mais situações problematizadoras os alunos forem convidados a solucionar durante as experiências em sala, com propostas que permitam a interação, a argumentação, a exposição de hipóteses e a reconstrução de suas verdades, firmando suas convicções sobre determinados assuntos, mais conhecimentos significativos serão por eles apropriados.

Reconheço e defendo, portanto, o trabalho com problematizações na escola, uma vez que compreendo que os alunos trazem consigo uma bagagem de conhecimentos que são frutos de suas vivências cotidianas. Assim, faz-se necessário considerar a organização do ensino a partir das necessidades dos alunos e daquilo que os mobiliza. Compartilho da perspectiva de problematização apontada por Mendonça (1993, p. 24):

Ela [a problematização] evoca, entre outros, um ideal, um propósito, uma atitude e um método. Fala-se de problematização como um propósito para desinibir os poderes cognitivos e criativos; ou como um ideal para produzir significado a uma experiência de vida; ou como o desenvolvimento de uma

atitude artística, a arte de formular perguntas, ou ainda, como um método, um caminho para alcançar o conhecimento.

A autora considera, portanto, que, ao lançarmos problematizações aos alunos, estes se mobilizarão para buscar uma resposta pertinente aos questionamentos, engajando-se num movimento reflexivo de perguntas e respostas que os aproxima de estratégias mais coerentes e, conseqüentemente, da construção de novos conhecimentos. O desafio proposto passa a ter significado, e a tarefa não se reduz simplesmente a colocar o resultado ao final de um algoritmo.

A partir dos questionamentos lançados pelo grupo e pelo professor, as crianças elaboram reflexões, fazem levantamento de novas estratégias e direcionam as ações sobre determinadas situações, antecipando-as e, por conseguinte, promovendo o desenvolvimento cognitivo. No entanto, é válido considerar que só gera pensamento reflexivo aquilo que chama atenção da turma, o que é interessante e estabelece conexões com demais conhecimentos anteriormente apropriados.

Dessa forma, concebo uma nova prática que refuta o ensino de técnicas e procedimentos na aula de matemática, já que acredito que o aluno pode ser peça fundamental no seu próprio processo de aprendizagem, ao passo que analisa as situações propostas através de perguntas. Enfim, a problematização, ao sugerir ação reflexiva diante do desenvolvimento das tarefas, contribui para a elaboração conceitual.

Trabalhar nessa perspectiva é possibilitar avanços no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Nesse sentido, numa perspectiva vigotskiana, “a aprendizagem só é boa quando está à frente do desenvolvimento. Nesse caso, ela motiva e desencadeia para a vida toda uma série de funções que se encontravam em fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento imediato” (VYGOTSKY, 2000, p. 334).

Nesse movimento de problematizações, é possível notar o aluno trabalhando em busca de soluções diante de uma situação-problema. Assim, é interessante observar que se evidencia o processo de aprendizagem, bem como o movimento que ocorre diante da formação e da busca de novos conceitos, e não simplesmente do resultado final. Cada conquista é, portanto, considerada uma nova aprendizagem.

Ao adotar a prática do diálogo diante das resoluções de situações-problemas num contexto de problematização, damos espaço para que o aluno relate o que ele pensa ser verdadeiro. A ideia, nesse momento, não é dizer o certo ou o errado, mas deixar que o próprio

grupo conduza as discussões e que, nesse processo, haja apropriações sobre o modo de pensar. Ao sentir-se confiante para dizer aquilo que pensa, a criança se torna também segura de si, passando a enxergar-se como parte do processo de construção do conhecimento. E, nesse contexto, a aprendizagem vai acontecendo.

A esse respeito, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 118) frisam:

o aluno sente-se à vontade para expressar sua maneira de pensar, possibilitando o aparecimento de diferentes estratégias de pensamento, o que significa uma riqueza muito grande nas aulas de matemática, até mesmo porque, nessa perspectiva, o aluno compreende que para uma mesma situação existem diferentes formas de resolução, é preciso, apenas, arriscar.

É importante considerar ainda que, ao sugerir tarefas problematizadoras, o professor, enquanto mediador, deve verificar se seus alunos já se apropriaram dos conhecimentos necessários para que as situações sejam solucionadas; deve ter seus objetivos bem claros; auxiliar os alunos durante as intervenções; e proporcionar a eles o máximo de autonomia, ao registrar e confrontar suas hipóteses.

Para tanto, partilho da perspectiva de Van de Walle (2009) sobre resolução de problemas, pois este adota também a ideia de problematização, diálogo, interações e intervenções docentes. Esse autor relata que Hiebert et al. afirmam (1997, apud VAN DE WALLE, 2009, p. 57, grifos dos autores): “[...] um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que há um método “correto” específico de solução”.

Cabe ao professor possibilitar que as tarefas propostas sejam problematizadoras para os alunos e façam parte de um contexto já conhecido pelo grupo. Além disso, é importante que essas problematizações sejam o ponto de partida para gerar hipóteses e levantamento de estratégias, colocando o aluno em posição de investigador, o que representa participação efetiva no processo de ensino e de aprendizagem.

Para tanto, evidencio os três momentos propostos por Van de Walle (2009) para um ambiente de problematizações: o antes, o durante e o depois. O momento “antes” refere-se à explicação da proposta da tarefa, causando provocações que levem os alunos a refletir sobre o que já conhecem do assunto e os estimulem a recordar situações anteriormente vivenciadas, a fim de garantir que compreendam com clareza os objetivos da tarefa, sem nenhuma dúvida que os impeça de aplicar suas estratégias autonomamente.

Já a fase “durante” envolve o momento em que, de fato, os alunos estão trabalhando. É importante que o professor respeite as reflexões dos alunos, ouça atentamente suas questões, porém cuidando para não realizar comentários desnecessários que possam inibir o processo de levantamento e verificação das hipóteses.

Por fim, na fase do “depois”, em que se abre a discussão para todo o grupo, os alunos podem debater suas hipóteses, validando ou não as respostas dos colegas; e, ao finalizar a tarefa, as principais ideias apresentadas durante a discussão podem ser sintetizadas juntamente com os alunos. Nesse momento, o professor deve tomar o cuidado de não evidenciar uma resposta em detrimento de outra.

A partir disso, defendo a ideia de que os assuntos tratados devem fazer parte de um contexto já conhecido pela turma; que a proposta de problematização não esteja vinculada à prática da memorização que se segue à apresentação de determinados conteúdos; que seja, ao contrário, o ponto de partida para gerar hipóteses e estratégias, a fim de chegar a um caminho válido, colocando o aluno em posição de investigador, responsável por sua aprendizagem.

É no entrelaçamento dessas perspectivas aqui apontadas – a histórico-cultural como fundamento teórico, os cenários de investigação pautados no diálogo e na cooperação e o ambiente de problematizações – que conduzi esta pesquisa.

Nesse sentido, busquei refletir sobre como é possível proporcionar a constituição de diferentes conhecimentos, partindo das experiências cotidianas das crianças, considerando suas vivências culturais enquanto elementos constituintes do indivíduo. Além disso, ficou claro o papel fundamental que a escola, enquanto espaço constituído pela pluralidade cultural, desempenha diante da elaboração dos conceitos espontâneos e científicos que contribuem para o desenvolvimento cognitivo e social do aluno e, conseqüentemente, para o sucesso de sua vida em sociedade, que se dá, por conseguinte, a partir da palavra. Dessa maneira, ficam evidentes as ações do professor enquanto questionador, proporcionando um ambiente de investigação em sala de aula, ao sugerir caminhos e colocar em jogo algumas verdades instituídas pelos alunos, de forma a instigar o pensamento reflexivo destes, utilizando a problematização em sala de aula como metodologia.

No próximo capítulo, apresentarei os procedimentos metodológicos da pesquisa.

3 OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

3.1 O Cenário de Desenvolvimento da Pesquisa

Como destacado no capítulo 1, meu caminho enquanto professora; as indagações relativas a uma prática muitas vezes desconexa do cotidiano dos alunos e daquilo que lhes chama a atenção; a oportunidade de viver um projeto que integra diferentes áreas do conhecimento e de contar com o envolvimento dos alunos diante da proposta; as leituras e as discussões nas aulas do mestrado fizeram-me encontrar o caminho para o desenvolvimento desta pesquisa.

Dessa forma, busco identificar como os alunos, por meio do diálogo, da troca de informações em trabalhos coletivos e colaborativos e das ações mediadas entre eles próprios e entre eles e a professora, constroem conhecimento matemático a partir das problematizações relacionadas à temática do projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho”.

Vejo a necessidade de contextualizar o processo educativo que se configurou na sala de aula e a forma como as questões aqui apresentadas foram decisivas para a realização desta pesquisa, visto que o projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho” e a pesquisa que aqui relato constituem questões distintas. Explico-me:

O projeto denominado “Acho que ainda vejo um gatinho” possui como foco o estudo das características das diversas espécies de felinos ameaçadas de extinção no Brasil. Tratava inicialmente de conteúdos da área de ciências naturais e complementava os estudos dos alunos da 1ª série²⁴, dos quais eu era professora no ano de 2007. Ao final das etapas do projeto, eu e os alunos visitamos a ONG “Associação Mata Ciliar”²⁵, e as crianças ficaram assustadas com a quantidade de animais machucados pela ação direta ou indireta do homem e, por isso, impossibilitados de voltarem a viver na natureza.

²⁴ Atualmente, 2º ano do ensino fundamental de nove anos.

²⁵ Fundada em 1987, a Associação Mata Ciliar é uma entidade civil sem fins lucrativos, com sede em Pedreira (SP) e unidades em Jundiá e Águas de Lindóia. Desenvolve trabalhos de conservação ambiental, preservação de matas ciliares, educação ambiental. É referência na área de reabilitação da fauna, com o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, e na área de pesquisa, com o Centro Brasileiro para Conservação de Felinos Neotropicais.

De volta à sala, os alunos mobilizaram-se para ajudar aqueles animais, e, dentre tantas ideias, propusemo-nos a “juntar moedinhas” provenientes de troco de compras na padaria ou no supermercado e doar a instituições que, como a ONG “Associação Mata Ciliar”, cuidavam das diferentes espécies de felinos ameaçados de extinção. A partir desse momento, eu e a turma de alunos de 2007 fundamos a “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho²⁶” e passamos a trabalhar semanalmente, envolvendo assuntos referentes à conservação ambiental, com pequenas ações que partissem do nosso próprio meio: a escola e nossa casa. Nasceu, assim, um projeto da professora com seus alunos, desenvolvido paralelamente às demais atividades do currículo oficial da rede. Vale destacar que a escola desenvolve um projeto mais amplo sobre o meio ambiente, no qual se insere esse projeto do 2º ano.

O desenvolvimento desse projeto oportunizou mudanças em nossas aulas: a dinâmica de assembleias passou a fazer parte de nossa prática. Os alunos apresentavam uma postura bastante diferenciada: além do posicionamento das mesas em círculos, começaram também a ter espaço e desenvoltura para dar sugestões quanto às propostas trazidas, evidenciando pontos de vista algumas vezes contrários ao da maioria do grupo e também da professora – o que marcava, no meu modo de ver, uma relação horizontal entre mim e os alunos. Esses momentos eram sempre baseados no respeito às diferentes opiniões e na liberdade de expressá-las.

Mergulhada no envolvimento dos alunos, propus a formação da diretoria da ONG Mirim, composta por: presidente, secretário(a) e tesoureiro(a). Especificamente, esses alunos eram responsáveis por representar nossa ONG nas diversas ações que realizávamos na escola, como apresentação de trabalhos ou estudos sobre a preservação do meio ambiente e a importância dos cuidados com a natureza. Juntamente com os demais integrantes, produziam cartazes e informativos a serem distribuídos à comunidade na passeata do Meio Ambiente realizada anualmente com todos os alunos da EMEB. O(a) tesoureiro(a) tinha a função de receber e controlar as doações que os alunos faziam em diferentes momentos do ano letivo.

Aqueles que se interessassem pelos cargos de presidente, secretário e tesoureiro deveriam apresentar-se ao grupo, falando sobre suas intenções, e os demais faziam uma votação secreta com os possíveis nomes, a fim de selecionar a equipe. É válido considerar que, para realizar tal ação, conversamos sobre as atribuições de cada cargo e definimos as

²⁶ É importante considerar que a “ONG Acho que ainda vejo um gatinho” é apenas uma “brincadeira séria” e não possui registros legais.

competências. Tanto os membros da diretoria quanto os demais integrantes deveriam *pesar* essas questões no momento da eleição. Interessante é notar o quanto crianças com seis e sete anos são capazes de avaliar e diferenciar as características dos colegas.

Nos anos subsequentes, 2008, 2009 e 2010, as ações da ONG Mirim e o trabalho com assembleias se intensificaram e *ganharam*²⁷ novos adeptos, já que as crianças mudavam de turmas com o início de cada ano letivo.

O que a princípio era um projeto de ciências naturais ganhou novas proporções e passou a permear todas as disciplinas trabalhadas diariamente. Em língua portuguesa, evidenciava-se a leitura de fichas informativas e reportagens sobre os animais ameaçados de extinção ou vítimas de tráfico ambiental. Em geografia, propus o estudo do solo e da vegetação da Serra do Japi, local que abriga algumas das espécies de felinos estudadas pelos alunos. Pesquisei também com as crianças, a partir de fotos ou vídeos, as diferentes pelagens dos animais, identificando as espécies e suas características nas aulas de artes. Em matemática, dava ênfase às resoluções de propostas, utilizando a temática dos felinos e da preservação do meio ambiente, cujas problematizações são meu foco de estudo.

É importante ressaltar que as assembleias ocorriam semanalmente e tratavam de assuntos referentes ao meio ambiente. Também utilizava essa estratégia quando deveria tomar decisões importantes que envolviam os alunos. Nesses quatro anos de trabalho, os diversos alunos que passaram pelo projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho” mudaram consideravelmente de atitude, nas mais diversas situações em sala, ao longo do ano letivo, mesmo que não estivéssemos dispostos em círculos. Isso me faz acreditar que essas ações tornaram-se uma prática em nossa sala de aula, pois os alunos passaram a expor com maior criticidade suas opiniões e defender seus pontos de vista perante o grupo, organizando o pensamento e a fala, bem como respeitando a opinião do colega e o tempo de falar.

²⁷ No início do ano letivo, os alunos eram convidados a participar do projeto. Eu explicava pontualmente a questão da ONG Mirim e ilustrava, com fotos e relatos das experiências anteriores, como o projeto funcionava. Além disso, alguns alunos já conheciam a dinâmica da ONG, pois eram alunos da mesma escola e estudavam nas salas de educação infantil. Outra questão importante é que alguns pais que ouviam falar sobre o projeto, no ato da matrícula, solicitavam que o filho ou filha estudasse nessa sala.

3.2 O Projeto Tornando-se Objeto de Pesquisa

Tal projeto possibilitou o desenvolvimento de problematizações com foco no eixo “grandezas e medidas”, inicialmente a partir da minha necessidade de ampliar e contextualizar esse conteúdo com as crianças. É importante evidenciar que este eixo configurava-se *nebuloso* em minha prática baseada apenas em minhas experiências escolares enquanto aluna – eu o considerava irrelevante às necessidades da turma. Essas inquietações, unidas ao início dos estudos nas disciplinas do mestrado, encorajaram-me a buscar novas aprendizagens, a partir do que “chamava a atenção” dos alunos, e encontrei, no contexto do projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho”, as possibilidades para inovar minha prática de ensino.

O ambiente criado em torno desse projeto e da dinâmica de assembleias em sala de aula, portanto, possibilitou o aumento da postura de investigação nos alunos, o compartilhamento de ideias, o desenvolvimento de atitudes críticas permeadas pela discussão, pela aceitação e pelo respeito entre as opiniões divergentes. A partir da constância apresentada pelo trabalho com este projeto, desenvolvi esta pesquisa.

Defendo, portanto, a prática educativa em que o aluno é convidado a constituir-se como sujeito ativo e pensante, capaz de tomar decisões e elaborar estratégias. A perspectiva do processo de ensino e de aprendizagem do qual partilho compreende o aluno e o professor com suas atenções voltadas à movimentação do pensamento e da construção de novos conceitos, e não somente do produto final. Não se trata de disputarem acertos e erros; o foco encontra-se no caminho que percorrem, analisando possíveis falhas e desencontros, ao passo que se retoma o processo de elaboração conceitual.

É importante frisar a prática do trabalho coletivo, no qual professor e alunos se envolvem na discussão de hipóteses, na elaboração de questionamentos, buscando o desenvolvimento do “ato dialógico²⁸”. Esse processo visa o estímulo à postura investigativa dos alunos, que passam a não se conformar com uma resposta pronta e necessitam ir “mais fundo”, a fim de comprovar a veracidade das informações.

²⁸ Para Alrø e Skovsmose (2006, p.134 -135), o ato dialógico envolve pessoas em “inter-ação”, em relação de igualdade, dispostas a investigar e correr riscos.

A adoção de situações-problema num contexto de problematizações tornou-se coerente, pois os assuntos propostos eram de interesse dos alunos. Há de se considerar que esse interesse e essa participação configuraram-se como mola propulsora para o conhecimento, possibilitando o desenvolvimento de estratégias, a confrontação de resultados, a reformulação de suas hipóteses, tornando os alunos e a professora mais confiantes em suas próprias capacidades.

Assim, a pesquisa foi desenvolvida nesta sala de aula de segundo ano do ensino fundamental, primeiramente porque já havia um planejamento para o desenvolvimento desse projeto, bem como para a prática das assembleias; além disso, existia um intenso movimento de ideias, o que poderia ser um contexto propício para analisar a circulação de significações. Nesse sentido, eu, como professora da turma, já possuía certa familiaridade com esta estratégia didática, visto que desenvolvia o projeto há três anos consecutivos. Penso que, mais do que possuir certa familiaridade com tal prática, eu também acreditava na proposta das assembleias enquanto momentos de promoção de interação entre os alunos, desenvolvimento da prática do diálogo e da argumentação reflexiva²⁹, habilidades estas muito pouco estimuladas nas escolas, de maneira geral. Não se pode deixar de considerar também que o tema “felinos ameaçados de extinção” é bastante sugestivo e mexe com a imaginação dos alunos, por se tratar de animais selvagens, uma vez que, em sua maioria, as crianças só os conhecem por fotografias ou imagens na televisão.

A seguir trarei os caminhos desta pesquisa.

3.3 A Abordagem Metodológica da Pesquisa

Considerando as questões evidenciadas anteriormente, o envolvimento dos alunos do 2º ano do ensino fundamental nas propostas de resolução de problemas – com incentivo à busca de alternativas e à criação de estratégias para resolução – e o processo de análise dos dados permitem caracterizar a metodologia desta pesquisa como de abordagem qualitativa.

²⁹ Utilizo a expressão “argumentação reflexiva”, pois era bastante comum em nossas aulas que os alunos apenas repetissem o que o colega havia acabado de falar sobre os assuntos propostos. Com a dinâmica das assembleias, as crianças passaram a inovar e a desenvolver melhor suas ideias, muitas vezes até complementando (ou contradizendo) o que o amigo dizia.

Assim, com relação a essa metodologia de pesquisa, como concebem Bogdan e Biklen (1994), assumo que

na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador instrumento principal; a investigação qualitativa é descritiva e os dados recolhidos são em forma de palavras e não de números apenas; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; e o significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47).

Nessa abordagem de pesquisa, a coleta de dados serve para o investigador como processo de indagação e, sendo assim, haverá atenção especial em relação aos propósitos da pesquisa, aos sujeitos envolvidos e ao referencial adotado, com vistas à análise dos dados.

A essa perspectiva de pesquisa, acrescenta-se a perspectiva histórico-cultural, na qual Freitas (2002, p. 24) constatou, ao analisar a relação entre sujeitos, o investigador e o investigado estão em profunda interação. “O homem não pode ser apenas objeto de uma explicação, produto de uma só consciência, de um só sujeito, mas deve ser também compreendido, processo esse que supõe duas consciências, dois sujeitos, portanto, dialógico”.

Tais perspectivas vêm ao encontro desta proposta de trabalho, pois considero todo o processo educativo como uma ação dialógica, em que o professor interage com o grupo de alunos, contribuindo para a organização de suas hipóteses diante das tarefas apresentadas, numa ação conjunta, e proporcionando caminhos para a troca de ideias, enquanto os alunos se comunicam e validam as estratégias construídas.

O contexto escolar não é assumido como um campo de aplicação, mas como um espaço onde as relações de ensino, por possibilitarem o acesso às formas sistematizadas de organização da atividade cognitiva, possibilitam também a emergência e a observação do início rudimentar de operações intelectuais, habilidades e estratégias novas para as crianças (FONTANA, 2000, p. 30).

Essas relações de ensino propiciam que alunos e professora construam novos caminhos para responder a uma mesma tarefa, descaracterizando a figura do aluno passivo. Além disso, quando os alunos vão em busca de novas estratégias, a partir do que o professor propõe, ficam suscetíveis ao se depararem com situações *além* dos conhecimentos por eles *dominados*, o que os mobiliza para novas descobertas e descaracteriza o ensino que parte “do mais fácil para o mais difícil”.

Após conscientizar-me das novas possibilidades, no que tange à interação do grupo e à participação dos alunos no seu processo de elaboração conceitual, passei a não aceitar mais aulas *engessadas* e busquei novas práticas, que caminhassem para uma participação reflexiva por parte das crianças e nas quais eu, enquanto professora, me colocasse também na situação de aprendiz. Com a participação do aluno durante as tarefas propostas, o professor encontra novas possibilidades para sua prática pedagógica: como elaborar boas perguntas, como se preparar para o imprevisível na sala de aula, sem perder de vista seus objetivos de ensino.

A partir do momento em que a pesquisa passa a fazer parte do cotidiano da sala de aula, almeja-se a mudança na prática educativa. O desejo de alcançar o novo e compreender as transformações que estavam acontecendo em minha vida profissional aproximou-me da perspectiva de Franco (2005) quanto à pesquisa-ação estratégica.

Esse tipo de pesquisa, de abordagem qualitativa, pressupõe não só observar as situações em sala de aula, mas também interagir durante os momentos propostos, posicionando os alunos como sujeitos ativos no processo de elaboração conceitual, visando ao desenvolvimento intelectual, à capacidade de refletir sobre as situações propostas, enfim, à transformação de todos aqueles envolvidos no processo educativo: professora-pesquisadora e alunos.

Assumindo duplo papel de professora e de pesquisadora, eu analisava o contexto real da sala de aula; a interação entre os alunos; e suas respostas a partir das tarefas que lhes eram apresentadas. Nesse sentido, observava a necessidade de redimensioná-las, pois ora se encontravam muito além, ora muito aquém do desenvolvimento das crianças e, neste caso, anulavam o desafio de que necessitariam para realizá-la. Outro ponto de observação era o envolvimento dos alunos em relação às tarefas, o que servia de “termômetro” para sua continuação, ruptura ou modificação.

As tarefas visavam, portanto, a investigar o movimento de elaboração conceitual dos alunos, proporcionado pelas problematizações, cujo foco eram os conteúdos referentes ao eixo “grandezas e medidas”, envolvendo a temática “felinos ameaçados de extinção”. Assim, as propostas elaboradas transformaram-se em “procedimentos pedagógicos e procedimentos de investigação, momentos de aprendizagem, de interlocução, de levantamento de indicadores, de análise e de reflexão” (FONTANA, 2000, p. 34).

Assim, apoio-me na ideia da pesquisa como potencializadora de mudanças em uma prática cristalizada de ensinar matemática. Percebo que já não aceito o rotineiro, e isso me

impulsiona a modificar minhas ações. Essa necessidade me leva a conhecer novas teorias e também novas experiências, o que resulta numa prática em constante movimento. Isso certamente gera conflitos, porém, observar e participar do processo de construção do pensamento dos alunos como sujeitos ativos dentro da sala de aula é a certeza de que estou num caminho promissor. Eis o que Franco (2005, p. 499) destaca:

No exercício coletivo, o olhar é o que muda primeiro e é ele que não aceita mais confrontar-se com o já superado. Esse novo olhar, advindo de um sujeito consciente de transformações existenciais e pessoais, questiona a necessidade de novos cenários. As espirais cíclicas têm a intenção de objetivar esse novo olhar, para que dele surjam novas necessidades que implicam em novas práticas.

É possível afirmar que, ao buscar uma “nova” maneira de constituir-se professor, este passa a refletir melhor sobre suas práticas, e é nesse momento que a pesquisa-ação começa a fazer parte de seu cotidiano. Permite-se investigar uma ação desenvolvida em sala com a intenção de melhorar a qualidade do trabalho, compreender as possibilidades e os sentidos do fazer docente, buscando explicações para as problematizações que fazem parte do dia a dia dos alunos, de modo a oferecer melhores condições para sua aprendizagem. Esse movimento traz novos questionamentos e, conseqüentemente, novas ações, novas aprendizagens docentes; ou seja, constitui-se num movimento cíclico, conforme destaca Franco (2005). Assim, a cada ciclo reflexivo, eu precisava me colocar na posição de elaborar novas estratégias para a sala de aula.

Ao dispor-se a pesquisar na perspectiva da pesquisa-ação estratégica, a professora-pesquisadora precisa estar disposta a modificar suas crenças e a cultura de sala de aula, propondo aos alunos situações mais desafiadoras e com uma intencionalidade explícita, o que facilita a compreensão e o envolvimento destes. Assim, é preciso sair da “zona de conforto”, da estabilidade, e arriscar-se ao novo, ao desconhecido e não previsto, permitindo-se aprender com as crianças e considerando-as parte do processo de construção do conhecimento.

3.4 A Questão Norteadora e os Objetivos da Pesquisa

Delimitados o foco e a abordagem metodológica da pesquisa, o problema ficou assim definido:

“Como os cenários de investigação pautados no diálogo, na cooperação e em problematizações possibilitam a circulação de significações matemáticas numa sala de aula de 2º ano do ensino fundamental?”

Espero evidenciar a circulação de significações matemáticas entre professora e alunos nos momentos de realização das tarefas propostas, seja durante a interação dos grupos, seja no momento de socialização. Nesse contexto, os objetivos propostos para a presente pesquisa são:

- Analisar o movimento de elaboração conceitual matemática dos alunos quando estes estão inseridos num ambiente de problematizações.
- Analisar as ações mediadas por mim, professora-pesquisadora, nesse contexto de problematizações.

3.5 O Espaço da Escola

A pesquisa foi desenvolvida numa escola municipal próxima a um bairro rural bastante tradicional da cidade de Jundiaí³⁰, interior de São Paulo. Em sua maioria, os alunos não moravam no bairro e, por isso, utilizavam o transporte escolar. Pesquisas realizadas pela equipe gestora da unidade escolar permitiram concluir que as famílias atendidas optavam por matricular seus filhos nessa escola, ainda que isso lhes custasse uma determinada renda mensal. A escola é bem conceituada pela qualidade do ensino e dos projetos de educação

³⁰ Jundiaí é um município brasileiro no interior do estado de São Paulo, distante cerca de 60 km da capital do estado. Com 323 mil habitantes é, no estado, o 15º município mais populoso e o 7º maior fora da Grande São Paulo. Seu nome tem origens no idioma tupi-guarani, significando “água de jundiá”, uma espécie de peixe similar ao bagre. Informações disponíveis em: <http://www.jundiai.com.br>, acesso em 10 set. 2011; e em: <http://pt.wikipedia.org>, acesso em 10 set. 2011.

ambiental ali desenvolvidos e, em 2009, ocupou o sétimo lugar na listagem do SARESP³¹ entre as escolas do município, tendo atingido a média de 6,4.

Em 2010, ano de realização desta pesquisa, a escola recebeu cerca de 350 alunos, com idades variadas de 4 a 10 anos, os quais frequentaram a unidade em dois períodos distintos: no período matutino funcionaram três salas de 4^{os} anos, três salas de 5^{os} anos e uma sala de 1^o ano; já no período vespertino, funcionaram: uma sala de educação infantil multisseriada³², formada por alunos de 3, 4 e 5 anos; duas salas de 2^{os} anos e duas salas de 3^{os} anos. Eram, assim, sete salas funcionando no período da manhã e seis salas no período da tarde.

Além das salas de aula, a escola possui uma sala de informática com cinco computadores e Mesas Alfabeto³³, que auxiliam os alunos em processo de alfabetização, bem como Mesas Multimundos³⁴, direcionadas ao ensino de matemática, história, geografia e ciências para os alunos das diferentes faixas etárias. Tal sala, embora bem equipada, não possui manutenção constante e, quando apresentava algum defeito, demorava a receber assistência, o que impedia que os alunos frequentassem o local. Além disso, o espaço da sala é consideravelmente pequeno e não comportava 28 alunos, como é o caso da turma na qual eu atuava; portanto, pouco tive a oportunidade de utilizá-la com a turma completa. De maneira geral, o espaço é bem empregado nas aulas de reforço oferecidas aos alunos com dificuldades nos mais variados conteúdos. A escola conta ainda com uma sala de diretoria, onde ficam

³¹ SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo. Ver resultados em <http://timblindim.files.wordpress.com/2010/07/ideb_2009_escolas_1a4_sp_.pdf>. Acesso em 24 out. 2011.

³² Sala em que o docente atende alunos de diferentes faixas etárias.

³³ A Mesa Educacional Alfabeto estimula o desenvolvimento de conceitos diretamente relacionados à apropriação da linguagem oral e escrita. É constituída por módulo eletrônico, *software* educacional e cubos, representando as letras do alfabeto, como se fossem um grande alfabeto móvel. Informações disponíveis em: <http://ingainformatica.com.br/maringa_ensina/artigos/visualiza_artigos.php?id_artigo=182>. Acesso em: 26 jun. 2011.

³⁴ A Mesa Educacional Multimundos é uma combinação de *hardware* e *software*, concebidos para proporcionar situações por meio das quais se realizam atividades interativas envolvendo inúmeros temas curriculares, estimulando o processo de aprendizagem e despertando a investigação e o pensamento crítico. Possui seis lâminas diferentes, que foram desenvolvidas para serem sobrepostas ao módulo eletrônico e, quando usadas em conjunto com materiais concretos, permitem a realização de várias atividades em torno de conceitos importantes de matemática, ciências, geografia e história. O *site* <<http://positivo.com.br/portugues/grupo/vermateria.asp?id=133&UGP=2>> disponibiliza outras informações. Acesso em: 19 mar. 2011.

também a coordenadora e a assistente de direção; uma secretaria; sala dos professores; dois banheiros para funcionários; pátio; cozinha; lavanderia; parque; e uma quadra poliesportiva.

O espaço mais utilizado para o desenvolvimento das tarefas foi a sala de aula. Os alunos ficavam dispostos em cinco fileiras com cinco ou seis alunos em cada uma, e seus lugares eram pensados e definidos de acordo com a necessidade do grupo. Assim, eu avaliava a importância de alguns alunos sentarem mais à frente, por utilizarem óculos ou porque necessitavam pontualmente de minha atenção, como, por exemplo, aqueles que não haviam concluído o processo de alfabetização e, por isso, sentiam-se bastante inseguros durante a realização das diversas propostas.

A fim de compor as fileiras, organizava os alunos de modo que se auxiliassem no momento da realização das propostas, mantendo próximos alunos com boa fluência em leitura e escrita e alunos com dificuldades nessa questão; alunos extrovertidos, que não tinham medo de arriscar e alunos tímidos, que pouco expunham suas ideias. Pensando na forma de composição dos grupos (considerando as características dos alunos), organizava as fileiras na horizontal; assim, ao formar duplas ou grupos, bastava unir as fileiras, o que facilitava o trabalho de locomoção de mesas e cadeiras, já que a sala era relativamente pequena. Também é válido pontuar que alguns pais solicitavam lugares específicos para seus filhos, de modo que estes sentassem próximos (ou longe) de determinada criança. No entanto, tais solicitações eram sempre negociadas, visando ao melhor para o grupo.

3.6 Os Atores

A turma com a qual a pesquisa foi desenvolvida era formada por 28 alunos, na faixa etária entre 6 e 7 anos, dos quais 11 eram meninos e 17, meninas. As famílias dos alunos eram presentes no que diz respeito aos assuntos escolares: comunicavam-se com a escola via agenda, marcavam reuniões individuais e compareciam às bimestrais.

Neste momento, faço algumas considerações referentes aos alunos, a partir de seus comentários sobre a confecção de um desenho realizado no início desta pesquisa, no qual deveriam retratar o que pensavam da matemática e da escola. Os nomes aqui utilizados são fictícios, a fim de preservar a integridade das crianças.

Meu intuito não é analisar os desenhos para extrair deles informações precisas sobre os alunos, mas visualizar o que estes pensam sobre a matemática e a escola.

3.6.1 Para mim a escola é assim...

A tarefa “Para mim a escola é assim...” foi realizada em 22 de fevereiro de 2010, a partir da proposta de que os alunos representassem com desenhos o que a escola significava para eles. Conversamos sobre o tema e, prontamente, os alunos argumentaram que não saberiam desenhar “*as coisas que tinha na escola*”, isso porque, em sua maioria, quando solicitados a desenhar, os alunos o faziam livremente e raramente havia uma proposta que os direcionasse. Conforme os trabalhos foram tomando forma, as crianças trocaram ideias entre si e ficaram felizes em descobrir que conseguiam representar em desenhos as situações vivenciadas na escola.

Os trabalhos revelam que os alunos se fixaram na área externa da escola (parque, quadra ou pátio da merenda) e também na própria sala de aula. Alguns representaram somente a área externa, em que o parque prevaleceu, e outros combinaram a área externa e a sala de aula.

Do total de alunos, somente quatro desenharam apenas a sala de aula, com as mesas das crianças em fileiras, preservando detalhes da prática cotidiana: as agendas dos alunos dispostas sobre a mesa da professora e também a professora interagindo com os alunos. Aproximadamente 13 crianças desenharam somente o parque, retratando grande parte de seus objetos: gangorra, balanças, gira-gira, escorregadores, tanque de areia e uma árvore próxima à balança. Outras cinco crianças mostraram o parque juntamente com o pátio ou a sala de aula. Apenas uma criança se referiu ao pátio como local de alimentação, com a representação das crianças em fila para pegar a merenda.

A seguir trago alguns desenhos e as ideias que as crianças relataram. Os desenhos abaixo – Figuras 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8 – foram escolhidos sob o critério de apresentar as diferentes “visões” dos alunos quanto ao espaço escolar.

Figura 3.1– A representação da escola realizada por Douglas (6 anos e 10 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

O aluno Douglas desenhou diferentes espaços da escola, como as salas de aulas, o parque com a gangorra e o gira-gira, a quadra e, até mesmo, o estacionamento, um local a que os alunos têm pouco acesso. É importante observar que a escola é plana e há uma pequena escada, com poucos degraus, que liga o pátio da merenda ao parque; no entanto, o aluno colocou-a próxima à quadra. Também não é comum aviões e helicópteros sobrevoarem a escola, o que mostra traços de sua imaginação e desejo, no que se refere ao espaço escolar, ou ainda relato de colegas que estudam em outras escolas que apresentam tais características.

Figura 3.2 – A representação da escola realizada por Giovani (7 anos e 1 mês)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Giovani focou sua atenção no espaço do parque e da quadra. Retratou com traços coloridos a balança, a gangorra e o gira-gira, bem como o sol e as crianças. O desenho da figura humana é curioso: são apenas duas crianças que brincam no parque e foram desenhadas com efeito de profundidade, ou seja, a menina está longe do menino.

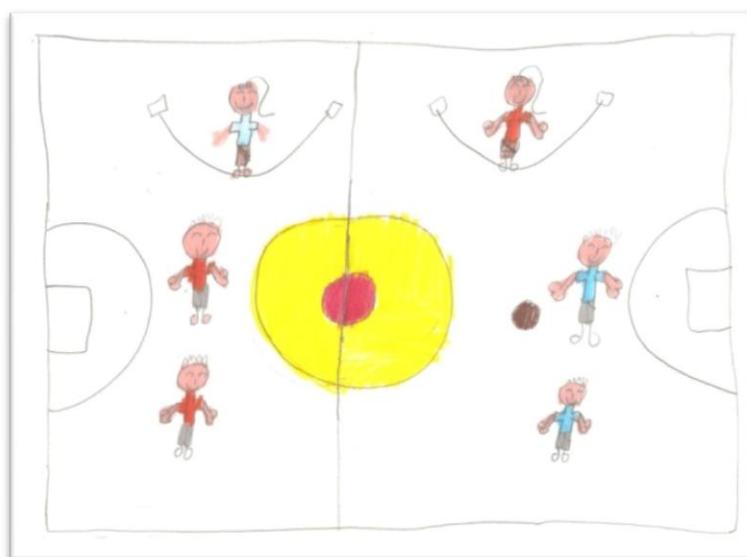
Figura 3.3 – A representação da escola realizada por Gilmara (7 anos)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Gilmara representou a sala de aula e dois alunos com flores para serem entregues à professora – situação comum nessa sala de aula –, o que pode demonstrar carinho pelo espaço escolar. Além disso, desenhou apenas as mesas do início da fileira. Acima da lousa é possível notar a árvore, já que em uma das paredes da sala havia uma janela que dava para o parque. Por ser uma janela alta, os alunos não enxergavam o que havia do outro lado, porém ouvíamos o “barulho” das crianças brincando no parque diariamente.

Figura 3.4 – A representação da escola realizada por Mônica (7 anos e 5 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Mônica desenhou somente a quadra e as crianças, provavelmente na aula de educação física, já que os alunos vestem jalecos³⁵: dois deles de vermelho e os outros dois de azul, brincando de bola, representando o time a que pertencem. Também vemos as crianças pulando corda, enquanto esperam para jogar, um procedimento comum nas aulas de educação física.

Reitero que não tenho a pretensão de analisar os registros das crianças, mas é importante assinalar que nossa convivência durante todo o ano letivo de 2010 permite dizer que os alunos se sentiam felizes durante sua permanência na escola. Seus desenhos com crianças sorrindo e a representação dos espaços bem coloridos também evidenciam isso. É interessante observar que os alunos não se fixaram no espaço da sala de aula, o que pode

³⁵ Espécie de uniforme que serve para diferenciar os integrantes dos times num jogo.

demonstrar que esse local não caracteriza a escola, como comumente se pensa. Por outro lado, isso não quer dizer que as crianças vejam a sala como um espaço “ruim” ou “chato”, pois aqueles que o desenharam destacaram também com tons coloridos algumas de suas características, como a organização das mesas, a lousa e a janela. No entanto, fica evidente que os lugares “mais legais” da escola são a quadra e o parque, pois foram representados em quase todos os desenhos.

É certo, portanto, que a representação por desenhos permite a seu observador apreender ideias, impressões e sentimentos de seus autores. No caso desta pesquisa, além dos dados relativos ao espaço escolar, as criações dos alunos desvelaram o que eles pensam e sentem em relação também ao trabalho ali realizado, em especial com o conteúdo matemático. Esse é o tema da seção seguinte.

3.6.2 Para mim a matemática é assim...

Na semana seguinte, as crianças realizaram a tarefa “Para mim a matemática é assim...”, desenvolvida após uma atividade, proposta no material didático, em que os alunos trabalhavam com o valor social dos números.

A representação dos alunos aponta que alguns se detiveram a registrar situações escolarizadas como números aleatórios, principalmente de 1 a 9, e outros preferiram brincar com a posição dos algarismos, formando novos números. Algumas crianças ainda registraram algoritmos; tabelas com espaços vazios para completar a sequência numérica; registro dos números e suas quantidades; sequências numéricas, dispoendo os números ora lado a lado, ora em duplas, ou conjuntos de objetos e seus números das quantidades correspondentes. Foi possível também observar a representação de objetos da sala de aula, como o desenho do calendário – disposto ao lado da lousa – e o cartaz de identificação da sala de aula, colado na porta, em dias de reunião, para que as pessoas identificassem as turmas. Outros alunos também representaram, além da data do cabeçalho, conforme registrado na lousa, um cartaz fixado na parede, que eu utilizava para a contação de história, estratégia para iniciar o conteúdo e a apresentação dos algarismos. Outros, ainda, fizeram o contorno de suas mãos e escreveram os números em cada um dos dedos. Houve ainda quem desenhasse situações de

seu cotidiano, como o número das casas; bancadas de frutas e legumes; relógio de parede; quadrados dispostos em colunas, pintados cada um com uma cor diferente, e o “livro ‘diumurus’” (livro de números).

Figura 3.5 – A representação da matemática realizada por Cintia (6 anos e 7 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Cintia retratou, dentre os objetos do cotidiano da escola, o calendário do mês e o cartaz na porta, indicando “sala 2 – 2ºB”. Escreveu os números dispostos em duas colunas; há intencionalidade em separá-los “um para lá e um para cá”, de 1 a 14; e, em linhas, a sequência de 1 a 20. Também desenhou uma mão, com números de 1 a 5 em cada dedo, iniciando do polegar, o que provavelmente demonstra a maneira como conta, utilizando o próprio corpo. Por fim, registrou o cabeçalho do dia, seguido de um algoritmo. Essa prática me chamava a atenção, pois os alunos pareciam “sentir-se importantes” quando realizavam algoritmos.

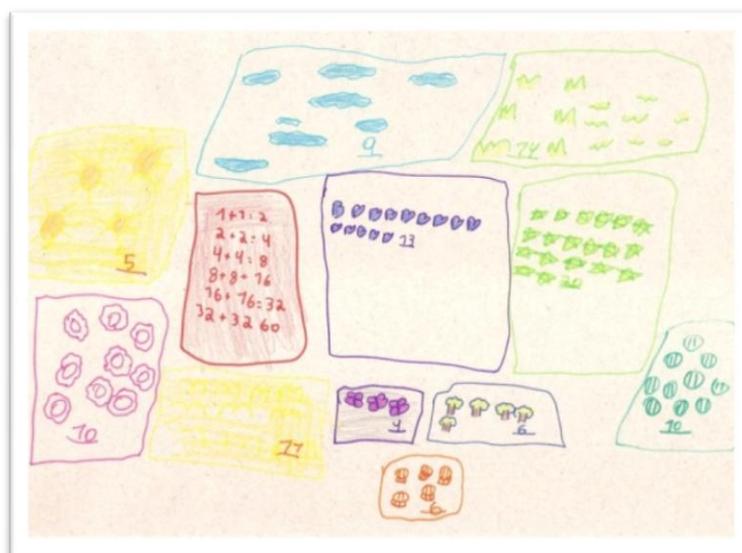
Figura 3.6 – A representação da matemática realizada por Helena (6 anos e 11 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

A aluna Helena retratou uma situação cotidiana, com números nos telhados das casas, visto que os números “*ficam lá em cima*”. Nesse caso, observa-se a perspectiva de espaço e distância que a aluna tinha. Desenhou também um mercadinho, contendo um relógio de parede, o que nos sugere pensar que a aluna participa dessas situações com sua família.

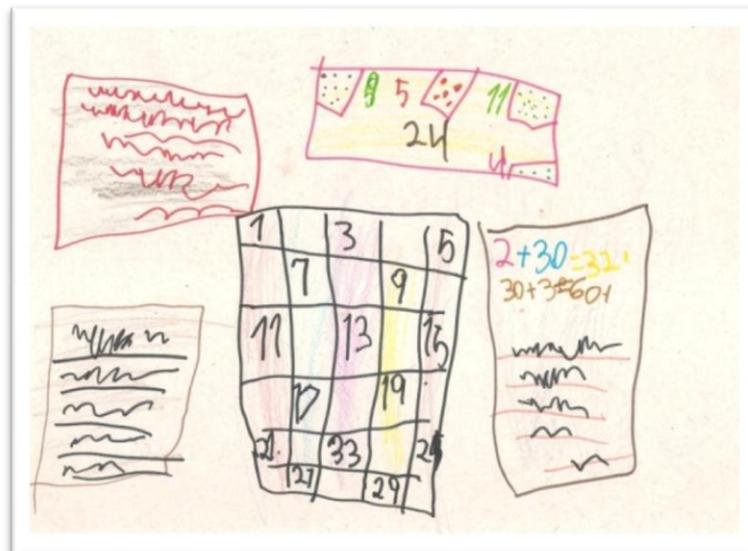
Figura 3.7 – A representação da matemática realizada por Kelli (6 anos e 9 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Kelli desenhou conjuntos de diferentes objetos com os valores correspondentes e, para isso, utilizou apenas números até 20. Também organizou um quadro com diversas adições de duas parcelas, sempre utilizando os mesmos números, encontrando, por conseguinte, o “dobro” das parcelas registradas. Talvez isso tenha sido ocasionado pela brincadeira que as crianças gostam de repetir (e que, em sua maioria, aprendem ou com amigos mais velhos ou com um adulto): um mais um, dois; dois mais dois, quatro; quatro mais quatro, oito... e assim sucessivamente.

Figura 3.8 – A representação da matemática realizada por Marcia (7 anos e 2 meses)



Fonte: Arquivo do 2º ano B do ensino fundamental da escola onde foi feita a pesquisa

Marcia desenhou conjuntos de “bolinhas”, colocando os números correspondentes ao lado. Nesse desenho aparecem novamente os exercícios de adições, porém ela utiliza números maiores (até 30). Registrou ainda uma tabela com espaços em branco para completar os números que faltavam. Atividades como essas são desenvolvidas a fim de que verifiquem o que as crianças já sabem sobre as sequências dos números e seus respectivos traçados.

Representações diversas do que os alunos pensam sobre a matemática mostram suas experiências desde o ingresso na educação infantil e a passagem pelo 1º ano do ensino fundamental, pontuando pouca variedade de situações desafiadoras, pois se restringem ao registro dos números e a sua contagem.

Os alunos compreendem que, de alguma forma, a soma, a contagem, a ordenação dos números numa tabela; o registro de algoritmos em diferentes posições; a placa que indica o

número da sala de aula na porta ou os números no calendário ou no relógio de parede; os números das casas ou o comércio de mercadorias, em que se pode explorar a quantidade de objetos a serem comprados; o valor unitário, o total ou o troco, representam a matemática.

Por outro lado, é preciso considerar que poucos alunos se remeteram às práticas cotidianas, o que nos leva a pensar que essa matemática ainda é pouco explorada, tanto dentro como fora do espaço escolar. Assim, se considerarmos que, em média, os alunos dessa turma já percorreram quatro anos de escolaridade desde a entrada na educação infantil, revelaram conhecimentos de uma matemática pouco estimulante e muito repetitiva, na qual – numa visão um pouco simplista – o desafio consiste apenas em registrar números e quantidades de diferentes maneiras.

Não podemos descartar, no entanto, o fato de que os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental ainda depositam na escola grande confiança, pois, em relatos não formais, estes dizem comumente: *“venho para escola porque eu quero fazer faculdade como o meu pai”*; *“preciso ter um bom emprego e ganhar bastante dinheiro para comprar as coisas”*; ou *“preciso trabalhar e comprar um carro”*. Além disso, em suas representações há somente momentos felizes, de brincadeiras entre os colegas e a professora.

No entanto, pesquisas pontuam que muitos alunos, conforme avançam em direção aos anos finais do ensino fundamental, sentem-se desestimulados e, muitas vezes, desistem da matemática, já que, mesmo hoje, o “fantasma” da matemática “exata” e “para poucos” assombra as escolas e seus alunos.

Tal cultura das aulas de matemática ainda reina no imaginário de muitos alunos, que se desesperam diante das propostas, porque “não sabem resolver” ou “não entendem” o que está sendo pedido. E não é só no imaginário dos alunos que a matemática tem “poder”: também alguns professores ainda hoje se sentem soberanos porque detêm a “fórmula secreta” dos exercícios, cujas respostas, muitas vezes, representam um grande obstáculo aos alunos.

Portanto, minha expectativa no início do ano era preparar uma sequência de tarefas priorizando conteúdos do eixo “grandezas e medidas”, visando a novas representações sobre a matemática escolar.

3.6.3 Outras questões relevantes ao desenvolvimento da pesquisa

Após conhecer melhor o contexto em que a pesquisa se constituiu, o local e os alunos que dela participaram, sinto a importância de expor algumas questões que faziam parte do dia a dia desta sala de aula e que, de alguma forma, compuseram nossas experiências.

No início do ano letivo, embora grande parte da turma reconhecesse as letras do alfabeto, em média cinco crianças, apenas, arriscavam-se a formar palavras. É importante ressaltar que esses alunos, ainda que escrevessem com certa autonomia, não haviam desenvolvido habilidades interpretativas na leitura de um texto ou no registro de ideias seguindo uma ordem de coerência e coesão. Ao longo do ano, cada qual, em seu tempo específico, avançou diante de suas hipóteses de leitura e escrita, e apenas três alunos não escreviam convencionalmente até o término das tarefas desta pesquisa.

É importante considerar esta questão, já que as contribuições para a documentação da pesquisa vieram tanto da socialização – capturada por audiogravação – durante as aulas como do registro escrito das tarefas realizadas. Os registros, por conseguinte, não foram utilizados para o processo de análise das tarefas, uma vez que havia terreno bastante fértil, diante da participação dos alunos nos momentos de exposição de ideias e socialização dos caminhos percorridos. Acrescente-se a isso o fato de esses registros não apresentarem a riqueza de ideias dos momentos de oralidade; mesmo quando socializavam seus registros, os alunos iam além do que estava no papel.

Não se pode desconsiderar que eu era a professora da turma e que, desde o primeiro dia de aula, já observava as ações dos alunos nas mais variadas situações. Uma primeira avaliação da turma com relação às aulas de matemática apontava para alunos com pouca autonomia para o desenvolvimento da argumentação, da exposição de suas opiniões e que, com frequência, apenas repetiam o que o colega dizia. De maneira geral, os alunos envolviam-se pouco durante as situações-problema apresentadas e me esperavam registrar na lousa a resolução – em sua maioria, apresentada por um pequeno grupo de alunos – para que pudessem copiar. Não “se interessavam” em “tentar descobrir” um caminho ou uma resposta para a situação apresentada. Essas questões deixaram-me apreensiva e, a todo momento, pensava em possíveis ações que despertassem a atenção das crianças.

Essas situações começaram a ter outro sentido após dar início ao projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho”. Os alunos passaram a envolver-se de uma maneira diferente, dialogando sobre os diversos temas apresentados nas assembleias, em que eram convidados a expor seus pensamentos e opiniões. Em seguida, as crianças também vivenciaram a eleição da nova diretoria da ONG Mirim, a passeata do Meio Ambiente³⁶ e a III ECOJUNDIAÍ³⁷. Sem dúvida, essas questões representaram um “divisor de águas” com relação ao interesse pelas tarefas propostas nesta pesquisa, pois utilizávamos as mesmas temáticas para a elaboração das problematizações.

A turma de alunos, embora agitada, era bastante receptiva à nova proposta de aula de matemática. Penso que essa característica foi decisiva para o desenvolvimento da pesquisa, pois, como a ideia era de que os alunos participassem ativamente do processo de ensino e de aprendizagem, estavam sempre debatendo, dando sugestões ou elaborando estratégias, o que também era acompanhado de “muito barulho”.

É preciso lembrar que se tratava de crianças de 6 e 7 anos. Portanto, o fato de passarmos em média uma hora e meia dialogando sobre o mesmo assunto era por mim muito valorizado, visto que, de maneira geral, crianças nessa faixa etária possuem, ainda, um tempo reduzido de atenção e se “desligam” facilmente, quando o assunto não é de seu interesse.

No decorrer do ano, pude notar um maior envolvimento das crianças quanto às situações-problema apresentadas. Ao observarem minha movimentação em busca do aparelho MP4 dentro da mochila e das atividades xerocadas – uma vez que utilizavam com frequência o livro didático –, identificavam e perguntavam: “*a atividade é sobre os felinos, prô?*”. Além disso, foi previamente planejado que eu deixaria todas as quintas-feiras para o desenvolvimento do projeto e da pesquisa. O dia também coincidia com o horário de parque – essa rotina facilitava e, de certa forma, trazia segurança ao processo, uma vez que as crianças já sabiam o que ocorreria ao longo da tarde.

As atividades em sala foram planejadas com muito cuidado, mas, ainda assim, havia alguns imprevistos. Algo que causava certo incômodo durante o desenvolvimento das

³⁶ A passeata ocorre na semana do meio ambiente, e as crianças percorrem uma distância média de três quilômetros, distribuindo *folders* confeccionados por eles aos moradores locais. Essa atividade faz parte do currículo da escola em questão.

³⁷ Feira promovida pela Prefeitura Municipal de Jundiaí, reúne empresas, escolas e instituições variadas, com apresentação de projetos e propostas relacionados à preservação ambiental.

atividades eram as interrupções da secretária, de outros funcionários da escola e, até mesmo, de pais que vinham buscar os filhos em horários alternativos. Reconheço, porém, que essas situações são bastante corriqueiras na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental, e cabe ao professor ter “jogo de cintura” para lidar com os imprevistos. A questão nesse momento seria mais de como retomar a atenção dos alunos, visto que, entre uma interrupção e outra, as discussões cessavam e as crianças dispersavam.

Outra questão que me preocupou ao longo do ano letivo foi se concluiria o conteúdo programado e exigido pelo material didático que utilizávamos. O ano de 2010 foi experimental quanto à aplicação de um material apostilado, recebíamos muitas capacitações a respeito e muitas exigências quanto ao sucesso deste, visto seu investimento pela Secretaria de Educação do Município. Além disso, por ser algo novo, eu não conhecia o tempo real que as atividades demandariam e inúmeras vezes me questionava se seria possível concluí-lo até o final do ano letivo.

Juntamente com essa realidade, havia a questão do meu processo de reconstrução enquanto docente, já que a pesquisa firmava a certeza de que a mudança na prática educativa era necessária. Eu, portanto, acreditava nesse processo de consolidação de uma nova concepção e não poderia “desistir” a fim de cumprir as exigências burocráticas da Secretaria de Educação.

3.7 Instrumentos para Produção de Dados para a Pesquisa

Sempre deixei claro aos alunos que as “atividades dos felinos” eram uma pesquisa realizada por mim e por minha professora “da faculdade” – usava este termo porque os pais de alguns alunos também estavam na faculdade –, a fim de verificar como as crianças da “nossa” turma pensavam e desenvolviam as propostas apresentadas nas aulas de matemática. Contei que minha professora também lecionava aulas dessa disciplina e gostava muito de escutar as vozes dos alunos e a maneira como procuravam resolver as situações em sala. Essas questões “reais” nos aproximavam cada vez mais!

O início da proposta era sempre marcado com os alunos sentados individualmente ou em duplas. Esta estratégia era tomada a fim de alcançar o máximo da concentração das

crianças no momento em que conversávamos sobre a tarefa, para sanar possíveis dúvidas. Além disso, esse era o momento em que os alunos trocavam muitas informações entre si, falando sobre o assunto proposto, lembrando questões anteriores ou experiências de vida, respondendo às especulações e aos levantamentos que eu ou algum colega propúnhamos.

Somente após esse momento, que muitas vezes durava em média uma hora, as crianças sentavam-se em pequenos grupos com quatro integrantes. Assim, eu distribuía as folhas de registro para os alunos visualizarem o que iriam fazer e lançava-lhes o desafio, propondo uma nova discussão nos grupos menores.

De maneira geral – e já mencionei aqui este procedimento –, os grupos eram organizados seguindo a sequência de mesas, unindo as fileiras, visto que os lugares das crianças eram previamente planejados, em função do desenvolvimento cognitivo de cada um, observando os alunos que seriam beneficiados com a presença de outro colega.

Esses agrupamentos variavam, pois, por vezes, os alunos faltavam e eu procurava manter o mesmo número de crianças em cada grupo, o que implicava modificar a disposição das crianças na sala. Além disso, cada tarefa se configurava como nova possibilidade, e eu também via a necessidade de oportunizar aos alunos outros agrupamentos que interfeririam de maneira singular no processo de elaboração conceitual.

No momento em que os alunos estavam em grupos, eu apenas passava por eles, a fim de observar de longe a discussão. Somente interferia quando solicitada. Por vezes, percebia a falta de autonomia de alguns alunos que esperavam pela minha resposta ou de um colega. O trabalho em grupos durava em média 20 minutos.

Após trocarem novas experiências com os integrantes do grupo menor, levantando novas hipóteses e pensando mais explicitamente quanto à resolução da situação-problema apresentada, eu abria a discussão para a turma, e cada grupo selecionava um aluno (ou mais) para falar sobre as possíveis conclusões. Assim, os grupos menores debatiam entre si, defendendo suas ideias e demonstrando os caminhos percorridos até “a resposta possível”.

A discussão era iniciada aleatoriamente, e os alunos prontificavam-se a falar sobre suas ideias. Sempre questionava se todos do grupo gostariam de falar algo e, quando eles não estavam à vontade ou simplesmente não desejavam falar, eu respeitava e dava oportunidades para outras crianças. Essa dinâmica ocorria até que todos expusessem suas opiniões. A comprovação das estratégias levantadas era obtida nessa socialização quando os alunos verificavam que outros grupos também haviam chegado à mesma resposta.

Ao final desse momento, após o assunto ser amplamente discutido e socializado, os integrantes de cada grupo eram convidados a elaborar conjuntamente um pequeno texto, descrevendo como haviam finalizado a tarefa e explicitando o caminho percorrido. A respeito do registro escrito, Fontana (2000, p. 80) pontua que esse é “um processo de elaboração, uma atividade mental distinta daquela propiciada pela interação oral”.

Em alguns momentos, quando percebia pouca conexão entre a discussão oral e a escrita das crianças, eu escaneava os registros e, na semana seguinte, projetava-o com o aparelho *datashow* para que os alunos percebessem e refletissem sobre “*a maneira como escreviam*”, pois, em alguns momentos, os registros mostravam-se confusos e pouco claros. Nessa situação as crianças tentavam explicar melhor suas intenções ou ainda sugeriam novas ideias para melhorar o texto.

Após o desenvolvimento das tarefas em sala, o trabalho da pesquisa ainda não estava concluído. Ao término da aula e nos dias seguintes, era preciso sentar e ouvir atentamente as gravações, bem como registrar impressões e reações dos alunos que somente a audiogravação não identificava. Isso porque, assim como Bogdan e Biklen (1994, p. 150), acredito que o material gravado “não capta a visão, os cheiros, as impressões e os comentários extras” que ocorrem na interação entre os alunos e destes com a professora. Penso que este exercício de revisitar a aula em meio às memórias de situações anteriores, ao passo que mantém certo distanciamento, propicia a identificação de algumas questões, bem como a análise das ações dos alunos, que, no *calor* da sala, não é possível observar.

Em síntese, o processo da produção escrita não se restringe ao final da análise, mas se intensifica e aprimora ao longo dela. A evolução de um texto de qualidade exige ir de uma escrita imprecisa e imperfeita até um texto claro e bem estruturado. Isso não se dá num único movimento, exigindo envolver-se num processo gradual de aperfeiçoamento e qualificação. A produção torna-se mais bem elaborada na medida em que o pesquisador consegue compreender melhor o fenômeno que investiga (MORAES, 2000, p. 177)

No processo de registro das observações, faz-se necessário detalhá-las o máximo possível, tomando o cuidado de evitar julgamentos. É importante separar o que “penso” do que “vejo”, dando preferência à descrição dos acontecimentos. Esta, se for bem detalhada, favorecerá o processo de análise, já que há lembranças que acabam se perdendo.

Para tanto, remeto-me novamente aos estudos de Bogdan e Biklen (1994), quando estes orientam a “reconstruir os diálogos”, relatando minuciosamente a conversa entre os

envolvidos na tarefa, fazendo a “descrição do espaço físico”, mesmo que inicialmente não pareça haver motivo para tal. Não se pode esquecer de relatar o momento da tarefa e quaisquer particularidades que chamaram a atenção durante a observação, pois, com o decorrer da pesquisa e o início do processo de análise, poderá surgir a necessidade de revisitar o espaço, a fim de identificar possíveis movimentações entre os sujeitos da pesquisa.

A partir da prática evidenciada acima, a produção dos dados foi feita com os seguintes instrumentos de coleta de dados:

1. A produção de desenhos sobre o que os alunos pensam em relação à matemática e à escola e a sua própria socialização.

Essa produção foi feita em dois momentos: no início e ao final do ano letivo, a fim de identificar as possíveis mudanças de percepções ocorridas a partir da problematização das tarefas. É importante considerar que os alunos possuíam entre 6 e 7 anos e, no início do ano letivo, optei por observar seus desenhos, já que a maioria deles ainda não havia concluído o processo de alfabetização; portanto, pedi apenas que relatassem o que haviam representado. Ao final do ano letivo, grande parte dos alunos já havia concluído o processo de alfabetização e registraram por escrito o que pensavam sobre a matemática e a escola. Também a prática das assembleias auxiliou no desenvolvimento de seus argumentos, o que pode ter contribuído com o processo de escrita.

2. O desenvolvimento de uma sequência de situações-problema cuja temática se relaciona ao projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho” – as tarefas estão descritas a seguir.

O foco deste trabalho foi o eixo de conteúdos “grandezas e medidas”, a partir da análise das unidades de medidas de tempo, comprimento e massa, e, em sua maioria, o desafio consistia em trabalhar com os dados referentes às características dos felinos e das crianças, dispostos em gráficos e tabelas, além do trabalho com conteúdos do eixo “tratamento da informação”.

Embora a preparação e o desenvolvimento das tarefas tivessem contemplado variadas situações relativas às características dos felinos ameaçados de extinção, selecionei para análise apenas as sequências de tarefas referentes à proposta de unidade de medida de comprimento e de massa.

3. A audiogravação dos momentos da realização das tarefas.

Considerando a faixa etária e o fato de que nem todos os alunos estavam com fluência em leitura e escrita, todas as tarefas propostas foram explicadas detalhadamente, antes de seu início. Em seguida, os alunos trabalharam em grupos, e eu passava por eles, dando, em momentos específicos, atenção especial à discussão de um ou outro grupo.

O aparelho utilizado para a gravação das situações em sala foi um MP4, e, embora eu o tivesse deixado em grupos específicos durante a discussão dos alunos, a gravação ficou inaudível por causa das vozes dos demais. Para a transcrição das tarefas e para a análise dos episódios, portanto, utilizei apenas as discussões coletivas e o momento da socialização das tarefas, já que nessas situações os alunos se apresentavam mais calmos e, de maneira geral, atentavam à fala dos colegas.

As gravações, portanto, disponibilizaram para a análise as intervenções realizadas por mim, enquanto professora-pesquisadora, diante dos questionamentos dos alunos; os diversos levantamentos a partir das problematizações; as estratégias utilizadas pelos alunos diante das tarefas; os possíveis entraves e seus desdobramentos; os argumentos utilizados pelos alunos para combater ideias de seus pares.

4. A produção de diário de campo.

Após cada aula, produzi anotações, pontuando questões descritivas e reflexivas relevantes, bem como minhas angústias e os avanços, a fim de auxiliar na transcrição das audiogravações e, futuramente, nas análises dos episódios. Tais anotações constituíram meu diário de campo.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 166), este é o registro em que incluímos comentários sobre a relação com os sujeitos particulares, as alegrias e os problemas encontrados no estudo, bem como as possíveis soluções e decisões acerca deles. Moraes (2000, p. 179) complementa essa ideia, pontuando que “a produção textual vai da descrição para a interpretação. A interpretação tende a aprofundar-se a partir da descrição”.

Com vistas a situar o leitor nos episódios narrados, em alguns momentos, neles serão inseridas duas caixas de texto, como ilustram as Figuras 3.9 e 3.10:

Figura 3.9 – Caixa de texto descritiva

Esta caixa será inserida sempre que eu descrever as ações dos alunos ou explicações da pesquisadora.

Fonte: material de pesquisa elaborado pela pesquisadora

Figura 3.10 – Caixa de texto referente ao diário de campo

Esta caixa será inserida sempre que eu transcrever anotações do meu diário de campo.

Fonte: material de pesquisa elaborado pela pesquisadora

A fim de identificar as diferentes falas transcritas das audiogravações referentes às propostas apresentadas aos alunos, utilizei a marcação “T”, que se refere a turno, necessária para situar pontualmente o leitor no momento da análise de dados, tomando os momentos das aulas como exemplo para nossas reflexões. Relembro que os nomes dos alunos descritos nos episódios são fictícios.

3.7.1 Descrição da sequência de tarefas desenvolvidas no âmbito da pesquisa

A sequência de tarefas propostas aos alunos foi pensada juntamente com a orientadora desta pesquisa, antes do seu início em sala de aula. No entanto, ao longo do trabalho, as crianças revelavam algumas necessidades que nos faziam desviar o curso planejado e reorganizar as tarefas. De maneira simplificada, o Quadro 1, organizado com o título das propostas e as respectivas datas em que foram apresentadas aos alunos, dá uma visão geral do trabalho.

Quadro 1 – Síntese das tarefas desenvolvidas para a produção de dados para a pesquisa

	ASSUNTO / TÍTULO	DATA
1	Desenho: Para mim a escola é assim...	22-2-10
2	Desenho: Para mim a matemática é assim...	02-3-10
3	Situação-problema retirada do material didático: crianças na biblioteca	09-3-10
4	Situação-problema retirada do material didático: D. Dulce e os ovos	15-3-10
5	Situação-problema retirada do material didático: reta numérica	23-3-10
6	Situação-problema complementar: a galinha do seu Zé	30-3-10
7	Tabela dos animais silvestres	22-4-10
	Continuação – tabela dos animais silvestres	31-4-10
8	Tabela dos felinos: exploração	21-5-10
	Tabela dos felinos: exploração	29-6-10
	Tabela dos felinos: registro	29-6-10
9	Apresentação dos instrumentos de medida e sua utilização para medir objetos na sala	29-7-10
	Medindo a altura dos alunos e tabela de comparação antes/depois	05-8-10
	Comparação entre medidas dos alunos e dos felinos	12-8-10
	Revisão da aula de 12-8 – situar na reta numérica os valores das alturas	19-8-10
	Preencher tabela com altura aproximada e construção de gráfico	26-8-10
	Construção do gráfico e observação sobre altura aproximada	02-9-10
	Fechando a sequência de tarefas sobre unidade de medida de comprimento	15-9-10
10	Balança e reflexões sobre as massas dos alunos	16-9-10
	Reflexões sobre a massa dos alunos e dos felinos	16-9-10
	Gráfico e tabela da massa dos felinos para descobrir legenda	23-9-10
	Gráfico e tabela das massas dos alunos e dos felinos – reflexões nos grupos	23-9-10
	Retomando o registro do gráfico e da tabela das massas dos felinos	30-9-10
11	Media: tabela com a massa de três jaguatiricas e hipótese dos alunos sobre a variação	07-10-10
	Continuação – por que os felinos têm massas diferentes + sexualidade	14-10-10
	Continuação – média – descobrindo a média das massas dos alunos	21-10-10
12	O que ficou – tabela x gráfico do comprimento do corpo – em grupos	04-11-10
	O que ficou – tabela x gráfico do comprimento do corpo – socialização e retomada	04-11-10
13	Gráfico dos barbantes: nova medição	18-11-10
	Gráfico dos barbantes: montagem	25-11-10
	Gráfico dos barbantes: discussão	01-12-10
14	Retomada – escrita e desenho: o que é a matemática?	26-11-10
	Retomada – escrita e desenho: o que é a escola?	06-12-10

Fonte: material de pesquisa elaborado pela pesquisadora

A seguir, exponho a descrição das tarefas:

- TAREFA 1: Desenho: Para mim a escola é assim...

Inicialmente, os alunos foram convidados a fazer uma representação sobre o que pensavam ser a escola. Para isso, distribuí folhas de papel sulfite e solicitei que colocassem tudo o que, para eles, indicasse esse espaço.

- TAREFA 2: Desenho: Para mim a matemática é assim...

Da mesma forma que na atividade anterior, entreguei aos alunos folhas de papel sulfite para que fizessem a representação do que entendiam por “matemática”.

- TAREFA 3: Situação-problema “As crianças na biblioteca”

Antes de dar início ao projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho” e, conseqüentemente, ao desenvolvimento das tarefas propostas para esta pesquisa, observei como os alunos se saíam diante de uma proposta “convencional” oferecida pelo material didático que utilizávamos em sala. A situação referia-se à ideia “quanto falta”: alguns alunos da sala do 1º ano tinham ido até a biblioteca. Dado o número total de alunos da sala, bem como o correspondente ao número de alunos que permaneciam em sala, as crianças deveriam descobrir quantos alunos tinham ido à biblioteca. Essa proposta está reproduzida na Figura 3.11.

Figura 3.11 – Tarefa 3: Situação-problema “As crianças na biblioteca”

QUANTO FALTA?

1 LUCIANA ESTÁ NO 1º ANO, E SUA TURMA TEM 34 ALUNOS. NA AULA DE LÍNGUA PORTUGUESA, ALGUNS COLEGAS FORAM À BIBLIOTECA PEGAR LIVROS EMPRESTADOS. NA SALA FICARAM 26 ALUNOS. QUANTOS FORAM ATÉ A BIBLIOTECA?



RESPOSTA: _____

Fonte: Matemática: 2º ano, ensino fundamental. Fundação Bradesco, p. 47.

- TAREFA 4: Situação-problema “Dulce e os ovos”

Ainda de acordo com a proposta do material didático utilizado em sala, observei mais uma vez como as crianças lidavam com momentos de interação em grupos e com a resolução de situações a partir de desenhos. Nesse dia, pedi que as crianças relatassem como haviam pensado, enquanto os demais opinavam se as respostas evidenciadas pelos colegas eram coerentes ou não. A situação-problema, retratada na Figura 3.12, também trabalhava a ideia de “quanto falta”, já que Dona Dulce precisava de 24 ovos para fazer um doce, mas, quando abriu a geladeira, notou que só havia 16.

Figura 3.12 – Tarefa 4: Situação-problema “Dulce e os ovos”

2 DONA DULCE VAI PRECISAR DE 24 OVOS PARA FAZER UM DOCE PARA UMA FESTA. QUANDO ABRIU A GELADEIRA, TEVE UMA SURPRESA! CALCULE QUANTOS OVOS FALTAM PARA ELA FAZER O DOCE.



RESPOSTA: _____

Fonte: Matemática: 2º ano, ensino fundamental. Fundação Bradesco, p. 47.

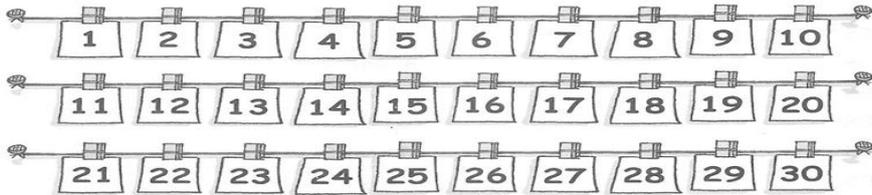
- TAREFA 5: Reta numérica

Esta foi mais uma proposta do próprio material didático. Nesse momento, mais que observar as crianças interagindo em grupos, coloquei-me como “parceira mais experiente” e construí juntamente com as crianças uma reta numérica de 0 a 50, questionando-os sobre a posição e a ordem numérica. Além disso, essa proposta, que a Figura 3.13 revela, sugeria também os conceitos “imediatamente antes” e “imediatamente depois”, bem como “antecessor” e “sucessor”.

Figura 3.13 – Tarefa 5: Situação-problema “Construindo a reta numérica”

A RETA NUMÉRICA

A PROFESSORA DE JANINE PENDUROU NA PAREDE DA CLASSE ALGUNS CARTÕES COM NÚMEROS. VEJA:



O QUE ELA FEZ FOI ORDENAR OS NÚMEROS DO MENOR PARA O MAIOR, OU SEJA, COLOCOU-OS EM ORDEM CRESCENTE.

PODEMOS DIZER QUE O NÚMERO 5 VEM IMEDIATAMENTE DEPOIS DO 4 OU QUE O NÚMERO 5 É O SUCESSOR DO 4.



MAS COMO SE CHAMA O NÚMERO QUE VEM IMEDIATAMENTE DEPOIS DO 4?

O NÚMERO 14 VEM IMEDIATAMENTE ANTES DO NÚMERO 15, CERTO? PORTANTO, O NÚMERO 14 É O ANTECESSOR DO 15.

AGORA É COM VOCÊ! COMPLETE O QUADRO COM OS NÚMEROS QUE FALTAM:

ANTECESSOR (IMEDIATAMENTE ANTES)	NÚMERO	SUCESSOR (IMEDIATAMENTE DEPOIS)
	10	
		15
	29	
38		

Fonte: Matemática: 2º ano, ensino fundamental. Fundação Bradesco, p. 22.

- TAREFA 6: Situação-problema: “A galinha do seu Zé”

Esta tarefa foi retirada do texto “A galinha de mão”, de Márcia Isabel Mancini Pereira (GRANDO; TORICELLI; NACARATO, 2008, p. 41-47), e refere-se a uma situação-problema não convencional, ou seja, uma situação que possibilita diferentes estratégias de resolução e mais de uma solução. Nesse momento, a intenção foi ainda observar como as crianças reagiriam diante de uma proposta com inúmeras maneiras de resolução e mais de uma resposta e quais considerações surgiriam desse momento. Nesse dia, pedi que cada criança relatasse, à frente da turma, como havia pensado, enquanto os demais opinavam se as respostas evidenciadas pelos colegas eram coerentes ou não. Na Figura 3.14 a proposta se revela.

Figura 3.14 – Tarefa 6: Situação-problema “A galinha do Seu Zé”

As cinco galinhas do seu Zé botam ovos todos os dias. Tem galinha que bota um ovo só por dia e tem galinha que bota dois. Um dia seu Zé resolveu fazer um bolo e precisou de oito ovos. Foi até o galinheiro e não encontrou os oito ovos. Quantos ovos ele encontrou?

Fonte: Grando, Toricelli e Nacarato, 2008, p. 41-47

- TAREFA 7: Tabela dos animais silvestres

Nesse momento, o projeto “ONG mirim Acho que ainda vejo um gatinho” já havia iniciado, e esta atividade marcou o início da sequência de tarefas previamente preparadas por mim e pela orientadora desta pesquisa. Essa proposta convidava os alunos a observar uma tabela contendo informações – decorrentes de uma denúncia de tráfico de animais – sobre a quantidade de animais silvestres feridos, mortos e vivos. O desafio dos alunos era comparar os números apresentados, a fim de identificar quais animais eram encontrados em maior ou menor quantidade.

A atividade foi apresentada aos alunos como ilustra a Figura 3.15:

Figura 3.15 – Tarefa 7: Situação-problema “Animais silvestres”

Houve uma denúncia de tráfico de animais silvestres e a polícia florestal foi verificar. Observe a tabela e veja o que eles encontraram:

Animais	Machucados	Mortos	Vivos
Tucano	350	110	40
Arara	230	100	70
Macaco	192	55	53

1. Observando a tabela, há mais animais em más ou em boas condições de venda?
2. Por que você acha que todos esses animais foram caçados?
3. Você denunciaria alguém que comprasse animais silvestres sem registros?

Fonte: material de pesquisa elaborado pela pesquisadora

Primeiramente, foi apresentada a tabela aos alunos e solicitado que observassem os números ali dispostos e o que representavam. Essa foi a primeira vez que os alunos tiveram contato com tabelas. Foram levantadas questões como: “O que vocês acham que essa tabela representa?”, “O que esses números representam? Do que estamos falando?”, “Tem

mais/menos tucanos/macacos/araras vivos/mortos/machucados? Por que vocês acham isso?”. Após essas discussões, respondemos às questões coletivamente.

Nesse momento, os alunos necessitavam apenas saber a relação entre as quantidades, de forma a identificar números que representavam quantidades maiores e menores.

- TAREFA 8: Tabela dos felinos

Esta situação-problema convidava os alunos a observar uma tabela, aqui reproduzida na Figura 3.16, contendo dados dos felinos brasileiros, como: comprimento do corpo, tempo de gestação, número de filhotes e massa.

Figura 3.16 – Tarefa 8: Situação-problema “Características dos felinos”

Esta é uma tabela que contém informações sobre os felinos que já estudamos.

FELINO	COMPRIMENTO	GESTAÇÃO	Nº DE FILHOTES	PESO
ONÇA PINTADA	1,90	100 dias	1 a 4	110 kg
SUÇUARANA	1,50	96 dias	1 a 4	120 kg
GATO MOURISCO	1,10	80 dias	1 a 4	60 kg
GATO MARACAJÁ	0,70	85 dias	1	7 kg
JAGUATIRICA	1,30	70 dias	1 a 4	15 kg

Escreva uma de suas observações sobre a tabela:

Agora responda:

Qual é o maior felino que aparece na tabela?

Qual é o animal que pesa 60 quilos?

Qual é o filhote que deverá nascer mais rápido?

Quantos filhotes o gato mourisco poderá ter?

O animal mais pesado é também o maior felino?

Fonte: material de pesquisa elaborado pela pesquisadora

Durante as assembleias do projeto “ONG Mirim Acho que ainda vejo um gatinho”, realizadas em momentos anteriores a esta tarefa, os alunos receberam fichas informativas com dados sobre cada um dos felinos incluídos nessa tabela e os discutiram amplamente.

A discussão sobre a tarefa ocorreu oralmente, e os alunos levantaram questões a partir dos dados apresentados: o que significava tempo de gestação, quais comparações eram possíveis a partir das grandezas destacadas na tabela, quais números eram maiores/menores, quais espécies eram mais leves/pesadas, entre outros. Depois responderam coletivamente as questões propostas.

- TAREFA 9: Sequência de tarefas envolvendo unidade de medida de comprimento.
 - Apresentação dos instrumentos de medida de comprimento e sua utilização para medir objetos na sala

Levei para a sala de aula e apresentei aos alunos alguns instrumentos de medida de comprimento: a régua, a trena e o metro. Perguntei aos alunos se já os conheciam e se sabiam me dizer como cada instrumento poderia ser utilizado. Entreguei uma régua para cada aluno e os convidei a medir e registrar diferentes objetos da sala de aula. É importante destacar que, embora os alunos já tivessem utilizado a régua em diferentes momentos, esta foi uma oportunidade de ensinar a maneira correta de manusear tal instrumento, já que, para medir, deve-se centrar uma das extremidades do objeto no marcador zero da régua.

- Medida da altura dos alunos e comparação entre o “antes” e o “depois”

No início do ano, fizemos uma atividade proposta pelo material didático que exigia conhecer a altura dos alunos. Dessa forma, chamei um a um e, com o auxílio de uma fita métrica colada na parede, media-os e anotava os resultados, para que posteriormente pudéssemos trabalhar com tais informações. Nesta proposta da Tarefa 9, os alunos foram medidos novamente, porém estavam em duplas, e foram convidados a auxiliar na medição da altura de seu colega. Disponibilizei para eles as medidas anteriores, e pudemos fazer um levantamento comparativo de quantos centímetros cada um havia crescido. Ao final dessas experimentações, os alunos preencheram uma pequena tabela, como consta da Figura 3.17:

Figura 3.17 – Tarefa 9: Situação-problema “Comparando alturas”

ALTURA ANTERIOR	
ALTURA ATUAL	
QUANTO CRESCEU	

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Comparação entre a altura dos alunos e o comprimento de corpo dos felinos

Os alunos receberam uma tabela onde constavam apenas informações quanto ao comprimento de corpo de cada espécie de felinos, tanto em metros como em centímetros. Na Figura 3.18, a tabela revela o comprimento de corpo dos felinos, com valores em centímetros e em metros, e indica o registro feito pelo aluno da altura e da reta numérica utilizada:

Figura 3.18 – Tarefa 9: Situação-problema “Comparando o comprimento de corpo dos felinos e a altura dos alunos”

FELINO	COMPRIMENTO EM CM	COMPRIMENTO EM M
ONÇA PINTADA	190	1,90
SUÇUARANA	150	1,50
GATO MOURISCO	110	1,10
GATO MARACAJÁ	070	0,70
JAGUATIRICA	130	1,30

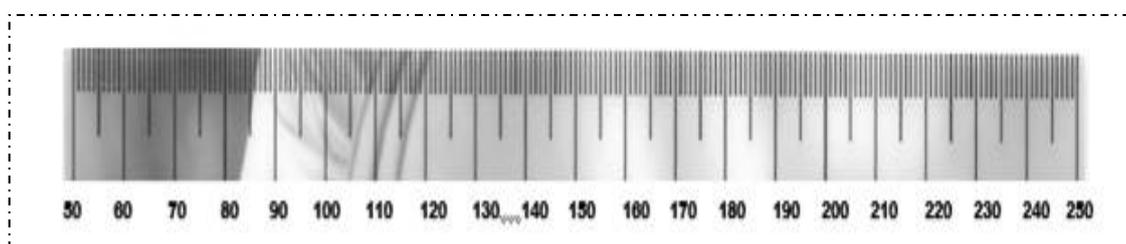
Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

É importante ressaltar que não havíamos conversado ainda sobre tais diferenciações: metro e centímetro. Nesse momento, os alunos tiveram a oportunidade de debater sobre a diferenciação na grafia dos números, e buscamos, em outras situações cotidianas, registros semelhantes. Ao final, diante da definição das palavras “metro” e “centímetro”, enfatizei apenas que o algarismo à frente da vírgula correspondia à quantidade de metros e os outros, líamos em centímetros. Assim, os alunos passaram a identificar aqueles “algarismos combinados” de uma maneira diferenciada. Em seguida, passamos a observar as medidas dos felinos com as alturas conhecidas dos alunos e fomos evidenciando quais números eram maiores, menores ou iguais; se começavam com zero ou um. Dessa forma, fomos estabelecendo relações entre os valores.

- Situação dos valores numa reta numérica

Na aula seguinte, com o auxílio da reta numérica, explorei com os alunos os valores referentes às medidas dos felinos, evidenciando que “1,00m” (um metro) era o mesmo que “100cm” (cem centímetros). Após, os alunos receberam novamente a tabela com o nome e o comprimento de corpo dos felinos estudados, tanto em metros como em centímetros, porém a última linha da tabela estava em branco (conforme evidencia a Figura 3.18), para que colocassem o respectivo nome e registrassem sua própria altura. Por fim, entreguei também uma reta numérica contendo valores de 50 a 240 (Figura 3.19), para que os alunos fizessem a marcação dos números referentes ao comprimento de corpo dos felinos e de suas alturas e visualizassem sua disposição, para facilitar a comparação do que vem antes ou depois, ou dos valores maiores ou menores.

Figura 3.19 – Tarefa 9: Situação-problema “Encontrando valores na reta numérica”



Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Preenchimento de tabela com as quantidades das alturas aproximadas

Esta tabela, transcrita na Figura 3.20, referia-se à quantidade de alunos com medidas aproximadas, ou seja, “quantos alunos medem entre 1,15 e 1,20?” (e assim sucessivamente, respeitando os intervalos previamente definidos). Tais informações foram usadas para, na aula seguinte, construir um gráfico de colunas numa folha quadriculada, onde os alunos pintaram as respectivas quantidades em cada intervalo de medidas.

Figura 3.20 – Tarefa 9: Situação-problema “Tabela das alturas aproximadas”

ALTURAS APROXIMADAS	QUANTIDADE DE ALUNOS
1,15 A 1,20	
1,21 A 1,25	
1,26 A 1,30	
1,31 A 1,35	
1,36 A 1,40	
1,41 A 1,45	

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Confeção de gráfico e observação das alturas aproximadas.

Os “números” encontrados na aula anterior foram “novamente” transformados em quantidades, da seguinte forma: os alunos pintavam o número de quadrinhos correspondente à quantidade de crianças por intervalos de altura. Por exemplo: cinco crianças tinham alturas entre 1,15 e 1,20m – nesse caso eles deveriam pintar cinco quadrinhos da coluna correspondente. E assim fizeram para todos os intervalos encontrados ao medir sua própria altura. Por fim, observamos cada barra e comparamos os intervalos em que havia mais ou menos crianças com alturas semelhantes. Ao final da tarefa, os alunos registraram suas observações. A Figura 3.21 retrata essa atividade.

Figura 3.21 – Tarefa 9: Situação-problema “Gráfico das alturas aproximadas”

	1,15 a 1,20		1,21 a 1,25		1,26 a 1,30		1,31 a 1,35		1,36 a 1,40		1,41 a 1,45		1,46 a 1,50	

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- TAREFA 10: Sequência de atividades envolvendo unidade de medida de massa
- Balança e reflexões sobre a massa dos alunos

Levei para a sala de aula uma balança digital, na qual os alunos observaram os valores referentes à massa corporal, e criamos uma tabela na lousa para registrá-los. Depois passamos a comparar os diferentes valores, observando também a grafia dos numerais que continham vírgula.

- Reflexões sobre a massa dos alunos e dos felinos

Na aula seguinte, os alunos receberam uma tabela com os dados dos felinos, e a última linha desta ficou em branco, para que cada aluno completasse com seu próprio nome, registrando também o valor referente à sua massa. Nesse momento, outros questionamentos foram levantados e nos fixamos na comparação dos valores de massa dos felinos e das crianças. Assim, alguns alunos já começaram a organizar-se, a fim de descobrirem quanto uma espécie de felino “pesava”³⁸, a mais ou a menos do que determinado aluno, e fizeram o registro do que havia lhes interessado durante aquela discussão. A Figura 3.22 registra esses dados.

³⁸ Tenho clareza da distinção entre massa e peso. No entanto, nas práticas cotidianas, as pessoas utilizam o termo peso para referir-se à massa. Isso posto, optei por utilizar esse termo com os alunos, até mesmo para possibilitar a produção de sentidos nas tarefas realizadas.

Figura 3.22 – Tarefa 10: Situação-problema “Massa dos alunos x massa dos felinos”

FELINO	PESO EM QUILOGRAMAS
ONÇA PINTADA	110
SUÇUARANA	120
GATO MOURISCO	60
GATO MARACAJÁ	7
JAGUATIRICA	15

Escreva o que você gostou de saber:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Gráfico e tabela da massa dos felinos para descobrir legenda:

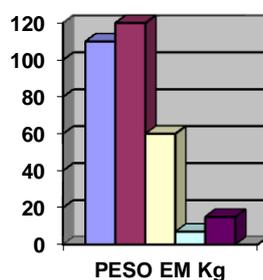
Em grupos, os alunos tiveram contato com o gráfico de barras, e, assim, fizemos uma exploração rápida sobre essa representação. Depois lemos os nomes das espécies descritas e a massa correspondente a cada uma delas. O desafio dos alunos era relacionar a massa com o tamanho das barras e registrar a legenda, pintando o quadrinho e nomeando a espécie. Quando os grupos concluíram a tarefa, proporcionei um momento para discussão e cada grupo falou como havia chegado àquela resposta. Grande parte dos alunos participou desse momento, dando contribuições aos demais. Por fim, as crianças registraram a maneira como “descobriram” que as barras correspondiam a determinados valores.

A atividade foi apresentada aos alunos como expõe a Figura 3.23:

Figura 3.23 – Tarefa 10: Situação-problema “Descobrimo legendas”

Descubra a quais felinos corresponde cada uma das partes coloridas e crie uma legenda:

FELINO	PESO EM Kg
ONÇA PINTADA	110
SUÇUARANA	120
GATO MOURISCO	60
GATO MARACAJÁ	7
JAGUATIRICA	15



Agora pinte cada quadrinho e coloque o nome dos felinos:

Escreva como você chegou a estas conclusões:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Retomando o registro do gráfico e da tabela referente à massa dos felinos

Na aula seguinte, já com as tarefas escaneadas, projetei-as no *datashow* e li com as crianças cada resposta. Nesse momento, cada um sugeria intervenções, fazia apontamentos, reformulava frases, contribuindo para a melhoria do processo de escrita da turma.

- TAREFA 11: Média – tabela com a massa de três jaguatiricas e a hipótese dos alunos sobre tal variação

Os alunos foram convidados a refletir sobre a possibilidade de os felinos terem valores de massa diferentes dos apresentados nas tabelas estudadas, já que, até então, sempre

háviamos trabalhado com a mesma informação, dando a suposta impressão de que “todas as jaguatiricas pesam 15 quilos”. Dessa forma, levantei o questionamento: “*Será que todas as jaguatiricas pesam 15 quilos?*”, “*E uma jaguatirica filhote?*”, “*E uma jaguatirica prenha?*”. A intenção era de que os alunos compreendessem que se tratava de um levantamento aproximado, realizado por profissionais que analisavam as características de um número determinado de exemplares de uma mesma espécie.

É importante ressaltar que esta questão culminou numa interessante conversa sobre a sexualidade, a questão da gravidez e a maneira como os bebês nascem e se alimentam. Por esse motivo, encerramos temporariamente a questão das médias e tratei de solucionar as dúvidas das crianças.

A atividade foi apresentada aos alunos da forma como a Figura 3.24 revela:

Figura 3.24 – Tarefa 11: Situação-problema “A massa das jaguatiricas”

A bióloga Érica, do Zoológico, estava fazendo um estudo sobre o peso das jaguatiricas encontradas na região neste ano. Veja o que ela descobriu:

NOME DAS JAGUATIRICAS	PESO EM Kg
LAILA	19
NINA	8
CHERRY	15

Você acha que o peso dessas jaguatiricas está correto? Por que você acha que elas apresentam pesos diferentes?

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- Descobrimo a média das massas dos alunos

Retomamos a questão da média de massas, bem como a hipótese dos alunos quanto à problematização; a fim de que os alunos compreendessem que nem todos os felinos possuem os mesmos dados apresentados nas tabelas com as quais trabalhamos, mostrei como os pesquisadores estabelecem a média entre as massas dos animais.

Divididos em grupos, os alunos foram convidados a encontrar a média das massas dos respectivos integrantes do grupo. Assim, primeiramente completaram a tabela com o nome de cada colega e o valor da massa de cada um e, em seguida, com o auxílio de uma calculadora,

fizeram a divisão dos valores pela quantidade de alunos. Aproveitei esse momento para explorar o uso da calculadora.

Na Figura 3.25 está o quadro no qual os alunos trabalharam:

Figura 3.25 – Tarefa 11: Situação-problema “A média das massas das jaguatiricas”

ALUNOS	PESO EM Kg

A média encontrada foi _____

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

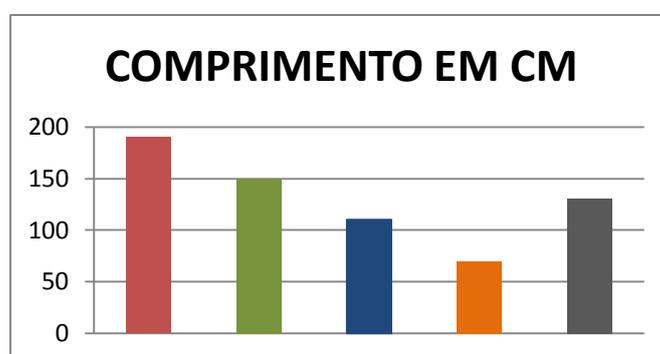
- TAREFA 12: Tabela x gráfico do comprimento de corpo dos felinos

Inicialmente esta situação não estava programada. Porém, visto que a comparação entre dados da tabela e dados do gráfico referentes às massas dos felinos tinha representado uma boa situação e os alunos se envolveram bastante com a proposta, resolvemos desenvolvê-la novamente, com os dados do comprimento de corpo, para verificar as apropriações feitas pelos alunos das estratégias para “encontrar dados em tabelas e gráficos”. Dessa forma, com a mesma estrutura e somente com novos dados, as crianças deveriam encontrar as barras correspondentes ao comprimento de corpo dos felinos e pintar o quadrinho ao lado do nome das espécies. Assim, divididos em grupos, conversamos sobre o que deveriam fazer e proporcionei um momento para que pudessem discutir com os colegas e chegar a uma resposta. A Figura 3.26 reproduz a apresentação da atividade aos alunos:

Figura 3.26 – Tarefa 12: Situação-problema “O comprimento de corpo dos felinos”

Observe o gráfico e a tabela referente ao comprimento de corpo dos felinos e depois pinte o quadrinho com a cor correspondente:

COR DA LEGENDA	FELINO	COMPRIMENTO EM CM
	ONÇA PINTADA	190
	SUCUARANA	150
	GATO MOURISCO	110
	GATO MARACAJÁ	070
	JAGUATIRICA	130



Agora conte como você encontrou as cores da legenda:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

- TAREFA 13: O gráfico dos barbantes

Novamente medi a altura das crianças utilizando uma fita métrica colada na parede do fundo da sala. Conforme os alunos se dirigiam até lá para realizar nova medição, auxiliavam-me também a posicionar o barbante nos valores referentes às suas alturas anteriores. Dessa forma, recortamos três pedaços de barbantes, que correspondiam ao tamanho real das crianças nas três etapas de medição: março, agosto e novembro.

Para a aula seguinte, desenhei em papel *kraft* os eixos do gráfico em escala de 10 em 10, iniciando do 0 cm e chegando a 140 cm. Dividi as crianças em trios e orientei-as que precisariam ajudar-se, caso contrário a tarefa não aconteceria. Entreguei apenas o papel e as três medidas de uma das crianças do grupo. Elas deveriam encontrar suas alturas de março, agosto e novembro e colar no local correspondente, confeccionando, assim, as barras verticais do gráfico. Após terminarem “o gráfico” de um colega, poderiam pegar mais papel e os barbantes referentes à altura do outro amigo, e assim sucessivamente.

Finalizando esta sequência, na semana seguinte, mostrei os gráficos de cada aluno e vimos a importância de colar o barbante bem rente ao eixo das abscissas, já que o intuito era observar a variação da altura no decorrer dos meses. Convidei os alunos a irem ao pátio e, utilizando o chão como apoio, traçaram uma linha utilizando a régua para ligar as pontas dos barbantes, verificando a curva de crescimento.

- TAREFA 14: Desenho e escrita sobre a impressão dos alunos quanto às aulas de matemática:

Por fim, após todas as tarefas desenvolvidas, foi reaplicada a proposta referente ao que os alunos pensavam sobre a matemática. O intuito era verificar se, ao final desta sequência, os alunos tinham ampliado suas referências sobre a matemática escolar. O diferencial dessa segunda etapa foi que, como grande parte dos alunos já concluíra o processo de alfabetização, além de desenhar, também foram convidados a escrever sobre o tema proposto.

- TAREFA 15: Desenho e escrita sobre a impressão dos alunos quanto à escola:

Da mesma forma, os alunos relataram, na semana seguinte, o que a escola representava em suas vidas. Embora as crianças tivessem a oportunidade de desenhar o espaço escolar, poucos o fizeram e se detiveram no registro escrito de suas impressões sobre ele.

3.8 O Processo de Análise

Compreendo o processo de análise e interpretação dos dados com infinitas possibilidades, e não como um processo de “verdades absolutas”, uma vez que passa pelos olhares de diferentes pessoas que poderão levantar diversas interpretações para a mesma situação. O que se torna indispensável, então, é a organização desses dados, para que, a partir da análise, seja possível, sob a lente do referencial teórico adotado, encontrar indícios que deem conta de responder à questão de investigação e de atender aos objetivos elencados.

Dessa forma, num primeiro momento, é preciso estabelecer contato com os documentos a serem analisados, “deixando-se invadir por impressões, representações, emoções, conhecimentos e expectativas” (FRANCO, 2005, p. 48). É possível buscar nessa primeira leitura algumas evidências que venham ao encontro dos objetivos da pesquisa, oferecendo pistas para a escolha do material a ser analisado e dos caminhos a serem percorridos a partir de tais escolhas.

Com esse primeiro levantamento de materiais, nosso olhar passa a ficar mais seletivo e organizado. Nesse sentido, Moraes (2000) destaca que o movimento geral da pesquisa vai da descrição à interpretação, e essa escrita, *a priori* descritiva, é que vai propiciar um olhar interpretativo dos dados obtidos, articulando-se com as leituras do referencial teórico e dando margem a novas descobertas, ou seja, a novas possibilidades de análises.

Esse mesmo autor pontua que, conforme é feita a seleção do material a ser analisado, o pesquisador necessita validar seus argumentos. Considera ainda que utilizar falas do sujeito da pesquisa – no nosso caso, os alunos e eu, enquanto professora-pesquisadora – não só representará um “enriquecimento das descrições como também se constituirá um modo de validar os argumentos construídos a partir das informações coletadas e analisadas” (MORAES, 2000, p. 182).

Sem dúvida, a análise é o momento mais crucial de uma pesquisa. Dessa forma, após a organização de todo o material produzido, num primeiro momento, fiz uma leitura detalhada, buscando encontrar caminhos para a análise. Considerando o referencial histórico-cultural adotado como base teórica, optei por fazer a análise em episódios, a partir das discussões coletivas em sala de aula. Assim, a análise do processo de elaboração conceitual dos alunos com relação ao campo de “grandezas e medidas” ficou organizada em episódios transcritos a partir da audiogravação das tarefas desenvolvidas com os alunos.

Por “episódios” compreendo momentos de interação em sala de aula, em que um conceito ou alguns conceitos circulam e significações são produzidas. Assim, apoio-me também na definição proposta por Moura e Lorenzato (2001, p. 14), que consideram episódio como o “conjunto de ações que desencadeia o processo de busca da resposta do problema em questão”. Cruz (1997, p. 48) complementa meu entendimento, pontuando que o processo de recorte e análise de episódios “permite a descrição e interpretação de detalhes refinados da dinâmica interativa”.

Assim, o primeiro processo ocorreu a partir de episódios selecionados das transcrições das tarefas propostas, dos quais escolhi sete, por se destacarem como momentos de produção de significações. A análise de cada episódio foi realizada a partir de dois eixos. No primeiro deles, analiso os momentos de produção de significações pelos alunos e as ações mediadas tanto pela professora-pesquisadora como pelos alunos, em interação entre os grupos e durante as socializações das tarefas. No segundo eixo, evidencio os conceitos matemáticos que surgiram no decorrer das tarefas. Evidentemente, esses eixos estão imbricados, mas a separação foi realizada com vistas a dar maior dinamismo e aprofundamento ao processo de análise.

4 O MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM SALA DE AULA: PRODUZINDO SIGNIFICAÇÕES PARA O CONCEITO DE MEDIDA

4.1 Grandezas e Medidas: Alguns Apontamentos Introdutórios

Provavelmente, o conceito de medida foi elaborado a partir de necessidades concretas da humanidade. Ao buscar novos locais para o plantio, diferentes formas de proteger-se das ações da natureza ou de possíveis invasões de animais ou de grupos rivais, nossos antepassados já planejavam e organizavam situações, criando estratégias diversas para solucionar questões cotidianas.

Apesar de fazer parte da natureza (é um ser natural, criado pela natureza e submetido às suas leis), o homem se diferencia dela na medida em que é capaz de transformá-la conscientemente segundo suas necessidades. [...] Dessa forma, a compreensão do ser humano implica necessariamente na compreensão de sua relação com a natureza, já que é nesta relação que o homem constrói e transforma a si mesmo e a própria natureza, criando novas condições para sua existência. É através do trabalho, uma atividade prática e consciente, que o homem atua sobre a natureza. [...] O homem é um ser social e histórico e é a satisfação de suas necessidades que o leva a trabalhar e transformar a natureza, estabelecer relações com seus semelhantes, produzir conhecimentos, construir a sociedade e fazer história (REGO, 2004, p. 96-97).

Muitas decisões tomadas como soluções dos problemas cotidianos geraram saberes práticos, e muitos deles foram legitimados como científicos. Isso implica dizer que uma das bases para o conhecimento teórico são as experiências decorrentes do conhecimento prático.

Segundo Moura (1995, p. 54): “Podemos afirmar que na origem de problemas geométricos concretos com os quais o homem se envolve desde suas primitivas atividades práticas está a necessidade de controlar as variações de dimensões com as quais se defronta ao delimitar seu espaço físico para montar e produzir”. Vê-se, assim, que, historicamente, os conceitos geométricos e de medida foram se desenvolvendo simultaneamente. A necessidade de resolução de problemas envolvendo medição gerou a produção de conhecimentos geométricos.

Há, na história da matemática, evidências de que as situações de medição de terras eram as mais comuns na Antiguidade. Tais situações, marcadamente culturais, fizeram-se presentes em civilizações como a egípcia, a mesopotâmica, a grega, dentre outras. A maioria das civilizações antigas se desenvolveu às margens de rios, o que exigiu o desenvolvimento de técnicas de medição.

Não é meu objetivo neste trabalho trazer a história das medidas, mas sabemos que, desde o período da Antiguidade até a criação de um sistema padronizado de medidas, diferentes unidades de medida foram criadas e utilizadas pelos homens.

Atualmente, a tecnologia extravasa os limites cotidianos, objetivando a construção de novas técnicas e procedimentos, bem como o desenvolvimento de saberes práticos que contribuam para a resolução de problemas do dia a dia, envolvendo medidas: diminuir as distâncias; otimizar o tempo; balancear a quantidade de produtos numa nova dieta, na criação de receitas, a manipulação das drogas em benefício da saúde, no tratamento da água e esgoto; antecipar a duração de uma viagem, a influência da pressão, da luz e da temperatura sobre os objetos; e outras situações – todas elas envolvendo conteúdos desse campo matemático.

No que se refere à ação pedagógica de ensinar grandezas e medidas, Moura e Lorenzato (2001, p. 12), fundamentados em Leontiev, defendem a ideia de que a atividade de medir deve surgir como uma necessidade de vivências cotidianas das crianças, e não simplesmente como uma tarefa mecânica a ser executada. Assim, tais ações devem ser embasadas em conhecimentos culturais, o que auxilia, por conseguinte, o desenvolvimento, pela escola, de conceitos científicos.

O conceito de medida deve evidenciar ao aluno as situações de significado cultural, corroborando questões pertinentes ao cotidiano e ligadas ao interesse do grupo, destacando a sua utilidade social. No entanto, cabe à escola possibilitar ao aluno o acesso ao conhecimento matemático, de forma que ele possa ressignificar seus saberes cotidianos.

Se, historicamente, os conceitos de geometria e medida se desenvolveram simultaneamente, isso evidencia que o conceito de medida não pode ser trabalhado de forma dissociada de outros conteúdos matemáticos do currículo escolar. Santos (2011, p.35) também reforça o papel articulador dos conteúdos referentes ao bloco “grandezas e medidas” com outras ciências e entre os campos da aritmética, álgebra e geometria. Isso permite a interconexão dentro e fora da matemática escolar, contribuindo para unificação dos conteúdos

nesta disciplina. Destaco, ainda, que o conceito de medida pode ser articulado com conceitos do campo da estatística.

O fato, no entanto, é que comumente as questões de medida, ainda hoje, são trabalhadas na escola de maneira mecanizada, recheada de “modelos” que atendem exclusivamente às conversões de unidades, afastando tanto aluno quanto professor de possíveis questionamentos referentes à diversidade de assuntos que podem ser abordados, bem como da aproximação dos conhecimentos matemáticos à vida do aluno. Numa perspectiva vigotskiana, é fundamental que o trabalho com os conceitos científicos estejam articulados com os conhecimentos que os alunos trazem de suas práticas sociais não escolarizadas, ou seja, os conceitos espontâneos.

Esta foi uma das grandes questões que mobilizou o surgimento desta pesquisa, já que, a partir de meu segundo ano de trabalho com alunos na faixa etária de 6 e 7 anos (2º ano do ensino fundamental), não concebia a ideia de ensinar apenas conversões de unidades para atender aos conteúdos do referido bloco. No entanto, era a única experiência que eu conhecia, em minhas lembranças de aluna.

Foi nesse momento que o projeto “ONG Mirim acho que ainda vejo um gatinho” ganhou forças. O interesse dos alunos diante do estudo das características dos felinos ameaçados de extinção era fascinante, e sutilmente passei a inserir esse assunto em situações-problemas. A cada nova proposta, percebia o entusiasmo e o envolvimento das crianças, e esse foi meu “termômetro” para as novas situações apresentadas.

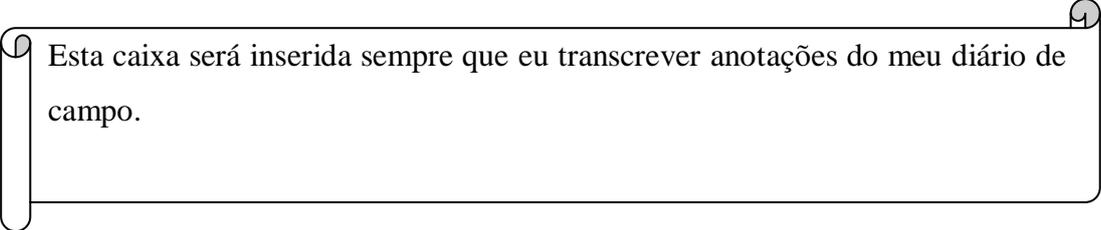
Nos anos seguintes, em contato com as disciplinas do mestrado e com a professora Adair (hoje orientadora desta pesquisa), gradativamente passei a ousar mais, propondo leituras de gráficos e tabelas, bem como o contato com números decimais, afastando-me da ideia de que os alunos não seriam capazes de resolver determinadas propostas. Qual não foi minha surpresa quanto ao envolvimento dos alunos nas propostas apresentadas!

Assim, no presente capítulo trarei sete episódios, com o objetivo de evidenciar o desenvolvimento de problematizações e a construção do pensamento matemático a partir das discussões em grupos na sala de aula. Vale retomar que a análise de cada episódio será feita em dois eixos: num primeiro momento, analisarei o movimento de elaboração conceitual em matemática pelos alunos e a ação mediada em sala de aula tanto pelos alunos como por mim, professora-pesquisadora; e, em seguida, destacarei os conceitos matemáticos presentes nas

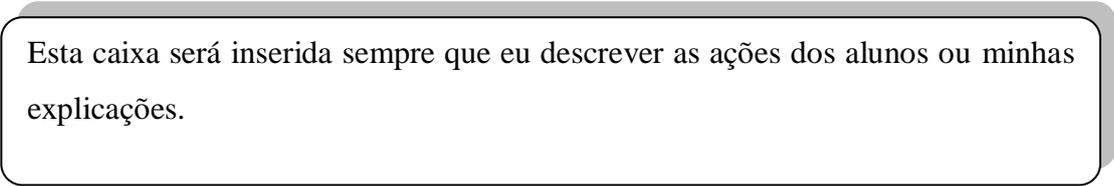
propostas e que emergiram das interações entre alunos e entre nós – alunos e professora-pesquisadora.

Para isso, apresentarei os episódios separadamente, por conteúdos desenvolvidos nas duas grandes sequências de tarefas: unidade de medida de comprimento e unidade de medida de massa, pois julgo que tal separação possibilite maior movimento no processo de análise.

Exporei, inicialmente, o episódio na íntegra; e, na sequência, realizarei as análises, separando-as pelos eixos acima descritos. Vale relembrar que, no decorrer da leitura dos episódios, o leitor encontrará duas caixas de texto:



Esta caixa será inserida sempre que eu transcrever anotações do meu diário de campo.



Esta caixa será inserida sempre que eu descrever as ações dos alunos ou minhas explicações.

4.2 A Unidade de Medida de Comprimento em Construção pelos Alunos

Inicialmente a turma foi convidada a realizar medições, utilizando-se de um instrumento muito conhecido pelos alunos: a régua. É importante considerar que, embora os alunos estivessem bastante familiarizados com esse instrumento, ainda não o utilizavam de maneira convencional. Para tanto, realizamos uma série de medições coletivas na sala. Conversamos sobre os instrumentos de medida que eles conheciam. Apontaram a trena e a fita métrica. Durante a discussão, Gilmara levantou-se e, com a fita métrica, mostrou aos colegas como se faz a medida da cintura. Para isso, ela circulou sua cintura com a fita métrica, mostrando aos colegas que essa era a sua medida, sem, no entanto, levar em consideração a necessidade de utilização do zero como ponto de referência na fita métrica.

Episódio 1: “Inventando uma nova maneira de medir”

Este episódio refere-se à aula do dia 29/07/2010, no qual Giovani, numa ação imitativa, manifestou-se da seguinte maneira:

T 01 – Giovani: *Pro, eu também sei medir. Vou medir com a caneta.*

O aluno mostra uma caneta e um caderno.

T 02 – P: *O Giovani está dizendo que consegue medir com a caneta. Vocês acham que é possível medir com a caneta?*

T 03 – Muitos alunos: *Sim.*

T 04 – P: *Giovani, o que você gostaria de medir com a caneta?*

T 05 – Giovani: *Uma folha...*

Nesse momento, o aluno tentou medir uma folha de caderno, e eu o questionei se foi possível medir toda a folha ou se tinha sobrado um pouquinho. Ele pensou um pouco e, sem responder o meu questionamento, mudou de folha e afirmou que era possível medir a folha da agenda com uma caneta. Acredito que ele já tivesse realizado tal experiência anteriormente e, após testar algumas estratégias, concluiu sua hipótese.

T 06 – P: *O Giovani disse que é possível medir certinho a folha da agenda com a caneta... vamos esperar ele medir.*

T 07 – P: *Pronto, Giovani? Deu certinho?*

T 08 – Giovani: *Deu!*

T 09 – P: *Muito bem, Giovani, você inventou um novo jeito de medir. Ele tentou medir a folha do caderno, mas olhem o que aconteceu...*

T 10 – Túlio: *Ficou um pedacinho sem caneta...*

T 11 – P: *E aí, o que a gente pode fazer?*

T 12 – Douglas: *Colocar um lápis “piquininho” junto...*

T 13 – P: *E alguém tem algum lápis para emprestar?*

T 14 – Túlio: *Eu tenho.*

T 15 – Douglas: *Deu 2 e meio.*

É importante lembrar que os alunos, nesse momento, não se “importaram” em distinguir os instrumentos de medida e ora utilizaram a caneta, ora o “lápiz pequeno”, talvez porque seria “difícil” encontrar uma “caneta pequena”. Quando Douglas disse que deu “2 e meio”, ele se referiu à quantidade 2: uma caneta e um lápis, portanto, dois objetos; e “meio”: o “lápiz pequeno”.

T 16 – P: *Por que 2 e meio, Douglas?*

T 17 – Douglas: *Porque tem dois lápis e um é metade...*

T 18 – P: *Mas tem dois lápis aí e mais o lápis na metade?*

T 19 – Douglas *balança a cabeça, dizendo que não...*

T 20 – P: *Então, como a gente pode dizer?*

T 21 – Giovanni: *um e meio?*

T 22 – P: *Isso mesmo, Giovanni... um e meio.*

T 23 – P: *Entenderam o que o Douglas disse?*

T 24 – P: *Primeiro o Giovanni pensou que dava para medir uma folha de caderno utilizando uma caneta, só que ele foi tentar medir e viu que não deu, faltou um pouquinho para completar a folha... e o Douglas deu a ideia de colocar um lápis para completar. Aí o Douglas achou que, porque havia dois lápis, ele podia dizer que eram dois lápis e meio, mas, na verdade, tinha dois lápis inteiros?*

T 25 – Muitos alunos: *Não!*

T 26 – P: *Quantos tinham?*

T 27 – Muitos alunos: *Um grande e um pequeno.*

T 28 – P: *Por isso dizemos que tinha um lápis e mais metade... um lápis e meio.*

T 29 – P: *Quantos inteiros? Quantos bem grandes?*

T 30 – Muitos alunos: *Um.*

T 31 – P: *Quantas metades?*

T 32 – Muitos alunos: *Um.*

T 33 – P: *Então é um lápis e meio!*

O movimento de elaboração conceitual e ação mediada em sala de aula

O episódio acima me remete aos cenários de investigação discutidos por Alrø e Skovsmose (2006), em que é proposto aos alunos desenvolverem suas próprias ideias, seguindo caminhos singulares e não um modelo preestabelecido. Nessa situação, o aluno é

convidado a levantar suas próprias hipóteses, para certificar-se de que elas podem ser verdadeiras, ou fazer um trabalho de revisão delas, a fim de aplicá-las em uma nova situação.

Giovani, provavelmente, ao observar a ação de Gilmara medindo sua cintura e guiado pela curiosidade e pela criatividade – que funcionam aqui como necessidade (LEONTIEV, 1978 apud MOURA, 2010, p. 23) –, desenvolveu sua própria maneira de medir, utilizando uma caneta.

A ação de medir com instrumentos não padronizados provavelmente foi despertada pelo assunto trabalhado em sala, já que tratávamos da padronização da unidade de medida de comprimento. A situação posta em sala, juntamente com as experiências anteriores, instigou Giovani a *praticar* o que ouvia, colocando-se como sujeito ativo em seu processo de aprendizagem, experienciando situações e testando as hipóteses que formulava.

Vygotsky (2009, p. 25) considera a imaginação como “uma condição totalmente necessária para quase toda atividade humana” e evidencia que esse processo de readaptar-se e criar o novo baseado em experiências anteriores ou, ainda, de antecipar situações não vivenciadas, apoiado apenas em relatos ou experiências de outrem, contribui para o desenvolvimento humano.

As ações de Giovani parecem decorrentes daquelas de Gilmara, pois, ao observar a forma como a colega mediu sua cintura, ele provavelmente deve ter-se lembrado de outros contextos de medição, em que um objeto é medido, tomando um outro como unidade de medida. A caneta e o lápis passaram a ser, para o aluno, ferramentas de medir, já que experiências anteriores, advindas, provavelmente, da sua inserção em grupos culturais, o fizeram reorganizar conhecimentos e criar uma nova estratégia para medir objetos. Ou seja, é bastante provável que, em outras situações fora do espaço escolar, Giovani já tivesse vivenciado situações de medição com instrumentos diferentes dos convencionais, como: metro, régua, trena, etc. O mesmo parece ter ocorrido com Gilmara: devem fazer parte de suas vivências habituais situações muito próximas àquelas desenvolvidas por costureiras, ao realizarem medidas do corpo para a confecção de roupas. Conhecedora do cotidiano dessas crianças, sei que muitas avós naquela comunidade exerciam a profissão de costureira.

Rego (2004) traz reflexões sobre a importância do meio social na construção dos conceitos e, conseqüentemente, na formação do ser humano enquanto indivíduo singular. Evidencia que, concomitantemente ao processo de formação da pessoa, esta vai sofrendo influências dos diferentes grupos sociais dos quais faz parte e ressignifica as experiências já

vivenciadas, “alargando” seu processo de desenvolvimento. É nesse contexto de transformações constantes que o ser humano se constitui homem.

No turno 01, Giovani disse que já sabia medir (após observar Gilmara), e eu o desafiei a mostrar para os colegas como ele faria para medir um pedaço de papel com a caneta, instigando as crianças a refletirem a respeito: “*Vocês acham que é possível medir com a caneta?*” (T 02). Isso certamente gerou um movimento na sala, e alguns alunos engajaram-se, juntamente com Giovani, a encontrar a medida do comprimento da folha de papel, utilizando a caneta como unidade de medida, “provando” que Giovani estava correto. Chama a atenção o fato de Giovani imitar a ação de Gilmara, mas utilizando-se de outras ferramentas.

Rego (2004) afirma que o processo comunicativo é de fundamental importância, uma vez que organiza a atividade prática, planeja ações e controla o comportamento. Assim, o diálogo que acontecia na sala de aula naquele momento provocou em Giovani a necessidade de mostrar aos colegas que também sabia medir.

Pode-se dizer, então, que *medir utilizando a caneta* seja uma experiência vivenciada em situações cotidianas e que *medir utilizando a régua* esteja ligado a uma das funções da escola, que é ensinar “conhecimentos sistematizados e culturalmente valorizados” (GÓES; CRUZ, 2006, p. 41). Assim, remeto-me aos estudos de Vygotsky (2000) e compreendo a necessidade de que os conteúdos propostos se relacionem com as vivências das crianças, pois será a partir dessa base que os conceitos proporcionarão reflexões e significados. Isso porque são os desejos, as necessidades, as emoções e os interesses que mobilizam o pensamento, exercendo “[...] influências recíprocas ao longo de toda história do desenvolvimento do indivíduo. Apesar de diferentes, formam uma unidade no processo dinâmico do desenvolvimento psíquico, portanto, é impossível compreendê-los separadamente” (REGO, 2004, p. 122).

A participação dos outros colegas na problematização realizada por Giovani devolveu ao aluno a confiança de que estava no caminho certo (T 06 a T 08). Por um instante, ele hesitou, mostrou-se inseguro, pois a folha que inicialmente gostaria de medir *sobrou* em relação ao comprimento do lápis. Novas tentativas geraram novas reflexões, e o grupo de alunos descobriu que, mesmo que não fosse do mesmo comprimento, a folha do caderno podia ser mensurada, a partir da junção do lápis ao comprimento da caneta, sendo possível, depois, estabelecer também uma representação numérica. Mas como representar

numericamente uma medida que não foi exata? Com a ajuda dos colegas, diante dessa situação inesperada e de suas diversas tentativas, Giovani conseguiu resolver a situação.

A partir da problematização que Giovani vivenciou, ao *faltar* um pedaço de caneta para completar o comprimento da folha, ficou nítido o quanto o processo de desenvolvimento exige rupturas, desequilíbrios e reorganização de conhecimentos. Quando Giovani não conseguiu medir a folha com a caneta, mostrou-se inseguro quanto ao caminho que deveria seguir. Talvez, se ele não tivesse tido a ajuda dos demais colegas, tivesse tomado outro caminho para resolver este problema. Fica evidente também que essa *ajuda* serviu de base para novas conquistas e que, provavelmente, numa nova situação, mesmo sem a presença de seus amigos ou de parceiros mais experientes para auxiliá-lo, Giovani conseguirá resolver a questão.

Essa “atividade conjunta” (GÓES, 1997) também desenvolveu no aluno a confiança de que estava no caminho certo, impulsionando-o a responder com firmeza que utilizamos “*‘um e meio’ para medir a folha*”. Isso firma a ideia de que conquistas individuais resultam de um processo compartilhado. Tomando o exemplo da interação entre as crianças neste episódio, provavelmente, a *ajuda* que Giovani recebeu do grupo lhe tenha proporcionado aprendizagens individuais, transformando-o enquanto indivíduo e contribuindo para a construção de novos conhecimentos. Além disso, é provável que essa discussão também tenha transformado (de algum modo) os demais alunos, tanto aqueles que participaram ativamente, quanto os que apenas ouviram a discussão.

Este episódio evidencia, ainda, o quanto as crianças são capazes de extrapolar os limites que lhes são determinados em sala de aula – e o quanto, muitas vezes, as propostas subestimam a capacidade das crianças. Inicialmente, a tarefa era *aprender* como medir convencionalmente, utilizando um instrumento de medida padronizado, como a régua, por exemplo. Isso porque, geralmente, os alunos, quando em contato com esse instrumento, somente o colocam sobre o objeto a ser medido.

A esse respeito, é necessário refletir também sobre o que a palavra “medir” representava para mim e para as crianças. Naquele momento, tínhamos ideias bastante diferentes quanto a esta ação: para mim, “medir” significava “situar a marcação ‘zero’ do instrumento de medida em uma das extremidades do objeto e mensurar toda a extensão deste”; mas e as crianças? O que pensavam elas sobre o ato de medir? Talvez a própria ação de *colocar a régua sobre o objeto* já representasse que *sabiam medir*. Ou a simples colocação

da fita métrica na cintura já representasse a sua medida. Isso porque Gilmara, ao mostrar para a classe como fazer a medida da cintura, sobrepôs a fita métrica sem a preocupação de tomar o zero como ponto de referência.

O mesmo ocorreu quando, durante a socialização das ideias de Giovani, de Túlio e de Douglas (T24), eu questionei as crianças sobre a quantidade de “*lápiz inteiros*”. É certo que, nesse momento, me referi ao conceito de números naturais; no entanto, os alunos provavelmente compreenderam “inteiro” como o objeto maior, ou seja, a caneta. Já no turno 29, eu me *aproximei* das significações das crianças, relacionando “inteiros” com “bem grandes”, auxiliando-as na comprovação de suas hipóteses sobre a nova palavra. De acordo com Fontana e Cruz (1997), as palavras não possuem o mesmo significado para o adulto e para a criança, porém a interação auxilia a criança a generalizar novos sentidos a partir do contexto em que são produzidas.

Quando a palavra adquire uma referência estável, o desenvolvimento de seu significado ainda não está concluído. Embora sua função designadora pareça ser constante e a mesma para um adulto e uma criança, permitindo que ambos se comuniquem, suas funções analítica e generalizadora sofrem profundas transformações à medida que o indivíduo avança no domínio das operações intelectuais culturalmente desenvolvidas (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 97)

Giovani, ao medir o comprimento da folha com a caneta, encontrou certas barreiras que o fizeram reconstruir a ideia de *medir* que possuía até então, pois se deparou com uma caneta menor que sua folha, fato provavelmente não esperado. Túlio e Douglas o ajudaram, nesse momento, a criar estratégias para lidar com o desconhecido, organizando uma nova informação: “*dois lápis e meio*” (T15).

Essa situação não estava prevista, já que, formalmente, o conteúdo “números racionais na representação fracionária” deveria ser apresentado somente nos anos seguintes; no entanto, ele estava ali, aguçando a curiosidade dos alunos, que careciam dessa resposta para concluir “*quantas canetas-lápis³⁹ são necessários para medir uma folha*”. Entrei no jogo de palavras das crianças, mesmo compreendendo que não nos referíamos aos mesmos *meios*, pois minhas experiências me remetiam a *vírgulas e frações*, e as crianças tinham em mente “*o lápis menor que o Túlio havia emprestado para completar o espaço da folha que faltava*”. Questionei,

³⁹ Utilizarei esta expressão para identificar o objeto que as crianças utilizaram para medir a folha de papel.

então, Douglas sobre a quantidade de caneta-lápis “*inteiras*”, referindo-me ao objeto maior. Giovani rebateu prontamente, dizendo “*um e meio*”.

Ao possibilitar o acesso das crianças a atividades intelectuais ainda não incorporadas a elas, a professora contribui para o desenvolvimento de seus conceitos iniciais, que são deslocados do processo de utilização da palavra nas situações imediatas (que as crianças já dominam) para o de reflexão sobre a própria linguagem (uma atividade intelectual a ser desenvolvida pela criança) (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 112-113)

Estudos da teoria histórico-cultural (FONTANA, 2000; FONTANA; CRUZ, 1997, OLIVEIRA, 1993; REGO, 2004; VYGOTSKY, 2000) evidenciam, portanto, a influência que o meio exerce sobre o indivíduo. Assim, na escola – um ambiente repleto de interações sociais – o aluno se constrói diariamente a partir do que vivencia: as experiências de vida, as diversas culturas presentes, o conhecimento escolarizado, o conhecimento trazido para outras crianças, entre outros. Fontana e Cruz (1997, p. 98) complementam essa ideia, compreendendo que “no processo de elaboração do significado, o indivíduo explora o material sensorial e opera intelectualmente sobre ele, orientado pela palavra em funcionamento nas interações”.

Considerando as vivências dentro e fora do espaço escolar, penso na importância de não tolher as habilidades reflexivas dos alunos, pois os professores, numa atitude recheada de boas intenções, terminam por considerar que sua *sabedoria revolucionará* a vida das crianças. E não supõem que estas, muitas vezes, já possuam boas ideias – aprendidas no cotidiano ou na própria escola – e necessitem apenas de tempo e espaço para desenvolver seus argumentos sobre os assuntos propostos, participando ativamente do processo de ensino e de aprendizagem.

É preciso considerar que a criança, assim como todo ser humano, está em constante modificação, aprendendo e reorganizando os conceitos anteriormente apropriados a partir da mediação dos parceiros mais experientes. Faz-se necessário, portanto, saber lidar com essa tensão: ao mesmo tempo que o professor é responsável por apresentar os conhecimentos socialmente construídos à criança, também precisa dar condições para que ela reformule e reorganize os conhecimentos que já possui.

Considerando o contexto pedagógico, o aluno pode ou não apreender tudo o que o professor transmite. [...] a assimetria de funcionamento entre professor e aluno assume caráter qualitativo, pois o que se aprende não espelha o que se ensina. Pressupõe-se o caráter ativo do sujeito na construção de

conhecimentos, ao passo que o meio social é concebido como fonte de influência no processo. (GÓES, 1997, p. 12)

Acredito que o professor deve conhecer, a partir de seu olhar observador, algumas necessidades que o próprio grupo demonstra, propondo situações que o aluno utilizará para construir novos conhecimentos, seja a partir do que já conhece, seja utilizando situações como base para novas aprendizagens.

Ao questionar os alunos sobre a quantidade de objetos que haviam utilizado para medir o comprimento da folha (T 16 a T 33), possibilitei que voltassem a observar a resposta do colega Douglas e investigassem sua veracidade – sem dizer que isso se fazia necessário –, reconstruindo a ideia de medida que inicialmente haviam formado.

Ao dar voz aos alunos, acredito estar contribuindo para a construção de novos conceitos, já que “com suas funções designativa e conceitual, a palavra é mediadora de todo nosso processo de elaboração do mundo e de nós mesmos. Ela objetiva esse processo, integra-o e direciona a atividade mental por nós desenvolvida” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 84). Também Alrø e Skovsmose (2006) pontuam:

[...] privilegiar o diálogo significa prestigiar certo tipo de investigação, e esse tipo de investigação tem muito a ver com os participantes, através de seus pensamentos e sentimentos, entendimentos e pressupostos a respeito das coisas, das ideias e das possibilidades. No diálogo é importante explorar as perspectivas dos participantes como fonte de investigação (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 125)

Toda essa discussão não teria sido efetivada, se eu não acreditasse na importância de estabelecer em sala de aula um “cenário de investigação” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006), no qual os alunos são convidados a levantar estratégias de acordo com a proposta da tarefa. É importante frisar que, nessa situação, o professor se estabelece em posição de “ouvinte” das ideias dos alunos, ao invés de somente oferecer respostas referentes às suas dúvidas; instiga-os primeiramente a testar certas hipóteses e a encontrar um caminho coerente para resolver seus questionamentos e a proposta da tarefa.

Outra questão que deve ser evidenciada é o planejamento flexível da aula, pois, se eu não tivesse claro que a interação entre os alunos proporcionaria novas aprendizagens, acharia todo o momento de discussão *uma grande perda de tempo* (T 09 a T 33). Assim, mais uma vez reflito sobre a importância de colocar-me enquanto observadora das práticas dos alunos,

compreendendo o caminho por eles percorrido, as estratégias por eles consideradas e realizando intervenções apenas quando necessário (T 09, 11, 13, 16, 18, 20, 23).

Ao observar a interação entre os alunos, é possível conhecer o que já são capazes de produzir sozinhos e em quais situações necessitam da colaboração do parceiro mais experiente que, conforme vimos neste episódio, podem ser os colegas, afastando a ideia de que somente o adulto é capaz de ensinar. Rego (2004, p. 110) sugere que o diálogo, a ação compartilhada, a troca de informações e o confronto de pontos de vista são ações que podem ser entendidas como condição para a produção de conhecimento e devem ser promovidas em sala de aula.

Outro fator destacado pela autora é a heterogeneidade, característica presente nos diferentes grupos e imprescindível nas práticas escolares promotoras de “trocas de repertório, de visão de mundo, confrontos, ajuda mútua e conseqüente ampliação das capacidades individuais” (REGO, 2004, p. 110), nas quais estão presentes os ritmos, as posturas, as trajetórias familiares e pessoais e o conhecimento dos envolvidos no processo educativo.

Os conceitos matemáticos em movimento

A partir de pesquisas anteriores (MOURA; LORENZATO, 2001, p. 19), bem como da análise deste episódio, é possível identificar que as crianças estabeleceram a *caneta-lápis* como unidade de medida, uma vez que, ao faltar “*um pedaço*” da folha para completar, foram em busca de um lápis menor que ocupasse o espaço vago. Assim, há indícios de que as crianças compreenderam o objeto que precisava ser medido e o objeto que representava a unidade de medida – neste caso, respectivamente, o comprimento da folha e o lápis.

Segundo os autores, apoiando-se nas ideias de Bento de Jesus Caraça, o ato de medir requer três momentos: 1) a existência de um objeto a ser medido; 2) um outro objeto de mesma grandeza (espécie), que será tomado como unidade de medida; e 3) a atribuição de um número para representar quantas vezes a unidade de medida cabe no objeto a ser medido – a medida do objeto.

Os autores Caraça (1975) e Alexandrov (1988) consideram que a medida de uma grandeza unidimensional pode representar a fusão de conceitos aritméticos e geométricos. Para medir o comprimento de um objeto, faz-se necessário dois tipos de operação: um de caráter geométrico, que aplica a unidade ao longo da grandeza a ser medida; o outro de caráter aritmético,

que calcula quantas vezes é possível repetir a operação anterior. Uma está estritamente relacionada à outra, dando lugar a uma nova operação: a de medir (MOURA; LORENZATO, 2001, p. 30-31).

Ao tomar a caneta como unidade de medida, Giovani utilizou intuitivamente a noção de que o comprimento da folha e o comprimento da caneta eram grandezas de mesma espécie. Verificar quantas vezes o objeto tomado como unidade de medida cabia no objeto a ser medido constituiu o impasse para ele, uma vez que a caneta não cabia um número inteiro de vezes no comprimento da folha de papel. Como a caneta – unidade de medida – não podia ser fracionada de forma a completar o comprimento da folha, as crianças não hesitaram em sugerir o uso de outra unidade de medida e estabelecer entre elas uma relação numérica.

A ação de medir envolve o trabalho simultâneo com grandezas de natureza contínua e discreta. Medir o comprimento da folha de papel – grandeza contínua – requer a representação numérica de “*quantas vezes*” a unidade de medida, a caneta, “*cabe*” nesse comprimento – o ato de contar o número de vezes é uma grandeza discreta.

Outras crianças se envolveram nos levantamentos de Giovani quanto à sua *nova maneira de medir* e foram além do “*é possível*”/“*não é possível*” proposto por mim como professora (T 10 a T 22). De alguma forma, tanto Douglas quanto Túlio também utilizaram conhecimentos anteriores para enriquecer a proposta de Giovani, ao lançar a ideia dos “*pedacinhos*” ou “*metades*” sugeridos para completar o restante da folha que seu colega estava medindo.

Parece claro que as crianças entraram num movimento de construção do conceito de número racional, pois historicamente o conceito de número racional, na sua representação fracionária, surgiu de situações de medições análogas à vivenciada pelos alunos nesse episódio.

Embora os alunos não tivessem se preocupado em fazer a correspondência entre o “*lápiz piquinininho*” e a metade *real* da caneta, demonstraram conhecimento sobre a ideia de que, *ao dividir*, ocorre a diminuição da grandeza em questão, ou seja, se ⁴⁰ nos estamos referindo à metade de um lápis, esta será menor do que o lápis referência, assim como, se falamos em valores, sua metade será menor que o número referência.

Quando a criança é orientada pela atividade a discutir como se mede, o conceito cotidiano deixa de atuar somente como discurso cotidiano que tem forma habitual na expressão “tal coisa mede tanto” e passa a fazer parte do discurso escolar como objeto de estudo. Ao refletir sobre a questão de como se mede o comprimento de tal coisa, o conceito cotidiano cresce em direção ao conceito científico. Vai perdendo o significado restrito a um valor numérico, como o da expressão “peso 24 quilos”, e assumindo o da escolha da unidade, da comparação desta com a grandeza que se quer medir, e por último, da expressão numérica desta comparação (MOURA; LORENZATO, 2001, p. 34).

Portanto, os alunos desenvolveram hipóteses, até concluir que a folha de papel media “*um e meio*”, utilizando o *lápis-caneta* como referência. Ao testarem a caneta primeiramente e, em seguida, verificarem a impossibilidade de medir usando apenas esse objeto, puderam buscar novas estratégias, a fim de complementar o espaço que faltava medir, dando-nos indícios de que estabeleceram relações entre os objetos, observando que o comprimento de ambos coincidia com o da folha de papel.

4.3 Entendendo a Necessidade de Encontrar uma Unidade Padrão: o Metro

Após as descobertas proporcionadas pelos questionamentos e pelas ideias de Giovani, Túlio e Douglas, senti necessidade de falar mais sobre a padronização das unidades de medida de comprimento, pois acreditava que compreender esse movimento cultural auxiliaria no envolvimento das crianças com as tarefas propostas e, por conseguinte, poderia causar certa mobilização para a busca de respostas para as próximas situações-problemas.

Ajudou-me nessa tarefa a história⁴¹ “O lobo e o cordeiro”, na qual o lobo, morrendo de fome, utiliza a *desculpa* de que irá devorar o cordeiro, porque ambos foram beber água lado a lado no riacho e o cordeiro “sujou” a água do lobo. O cordeiro, pressentindo o perigo, defende-se, dizendo que não poderia ter sujado a água, pois mantinha uma distância considerável do astuto animal.

Lancei, inicialmente, a questão da distância que, na história, era mensurada a partir da quantidade, ora em braças, ora em pés.

⁴¹ Essa história foi contada a partir de uma proposta de trabalho do material didático *Língua Portuguesa: 2º ano*, ensino fundamental, Fundação Bradesco (FUNDAÇÃO BRADESCO, 2009, p.68-69).

Episódio 2: “Entendendo a necessidade de encontrar uma medida padrão: o metro”

Este episódio relata a aula do dia 29/07/2010, no momento em que lancei aos alunos uma problematização para discutir a necessidade de padronizar uma unidade de medida que todos conhecessem e compreendessem.

T 01 – P: *Agora eu vou contar uma história para vocês...*

T 02 – P: *Lembram-se quando eu estava lendo a história do “lobo e o cordeiro”?*

T 03 – Giovanni: *Ele media com o pé...*

T 04 – P: *Isso! Ele dizia: “mas eu estou a vinte passos de você...” e depois: “eu estava a 10 braços de você”..., “como eu poderia ter sujado sua água?”... Então... antigamente, quando as pessoas ainda não conheciam nem a trena, nem a régua, nem a fita métrica, elas mediam desse jeito mesmo... com o braço ou com os passos. Quem já ouviu “Vou comprar uma televisão de 40 polegadas”?*

Muitos alunos afirmaram já terem ouvido.

T 05 – P: *E quem sabe o que são polegadas?*

Os alunos ficaram em dúvida... e alguns relacionaram esta palavra com o dedo...

T 06 – P: *Polegada é a medida do dedo, dessa parte...*

Mostrei no meu dedo a primeira parte: da ponta até a primeira articulação.

T T 07 – Milton: *O prô, o meu tio comprou uma TV de 40 polegadas!*

T 08 – P: *Mas o que é importante é que vocês entendam uma coisa: antes eles usavam essas medidas porque eles não conheciam o metro. Depois eles sentiram a necessidade de encontrar uma medida que pudesse ser utilizada em qualquer lugar, por qualquer pessoa, que é o metro.*

T 09 – P: *Por que vocês acham que eles precisaram encontrar uma medida igual para todo mundo?*

T 10 – Jenifer: *Porque assim eles iam ter sempre as mesmas medidas...*

T 11 – P: *Então, por exemplo, eu chegava para a Jenifer e ela era uma vendedora de tecidos... ela trabalha numa loja que vendia tecido e eu sou uma costureira. Então eu chego na loja da Jenifer e falo: “Por favor, dona Jenifer, eu estou precisando de um pedaço de pano que mede 10 braços de tecido”. Aí a Jenifer vai e mede. (Nesse momento gesticulo, como se estivesse medindo o tecido no braço) Então ela vende o pedaço de pano... aí eu chego na minha casa e vou fazer as roupas das pessoas que encomendaram... quando eu vejo... acabou o tecido e eu não terminei de fazer tudo... Por que aconteceu isso, se eu já tinha medido direitinho o quanto eu precisava? Só faltavam 10 braços... não foi o que eu comprei?*

T 12 – Jenifer: *Acho que o tecido era ruim!*

T 13 – P: *Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?*

T 14 – Keone: *Porque você tinha muita roupa.*

T 15 – P: *Mas eu tinha certeza que só faltavam 10 braços para eu terminar meu serviço.*

T 16 – Giovani: *Mas você tinha certeza absoluta que só faltava isso?*

T 17 – P: *Eu era uma costureira muito boa! Eu tinha certeza que só precisava de 10 braços. Como vocês acham que eu poderia ter errado?! Eu era muito boa costureira!!*

T 18 – P: *Se eu falei 10 braços, e a Jenifer mediu 10 braços... aonde a gente errou?*

T 19 – Milena: *Porque seu braço é maior do que o da Jenifer!*

T 20 – P: *Jenifer, vem aqui! Olhem o tamanho do meu braço! Estica o seu também!*

Isso causou grande alvoroço na sala!!! As crianças acharam muito engraçado que nossos braços eram diferentes e que o meu era bem maior do que o da Jenifer!

T 21 – P: *Está aí a confusão! Eu precisava de 10 braços do tamanho do meu braço! E a Jenifer mediu 10 braços do tamanho do dela! E a detetive Milena descobriu tudo!!*

T 22 – P: *E a detetive Milena, que era uma pessoa inteligentíssima, era uma estudiosa matemática, que entendia tudo de números, pensou: “Vou fazer uma coisa para resolver o problema da costureira Juliana e da vendedora Jenifer”... “vou inventar uma medida que seja igual para todo mundo”. E ela fez uma coisa que se chama “metro” e, quando a costureira chegar na loja e pedir 5 metros de tecido, é só ela medir 5 vezes a mesma medida, e não vai importar o tamanho da pessoa, nem do pé da pessoa, nem do braço da pessoa... não vai mais ter confusões! E todos ficarão felizes!!*

O movimento de elaboração conceitual e a mediação em sala de aula

Este episódio evidencia que a linguagem proporciona a troca de informações e a transmissão de experiências. Além disso, possibilita a importância da construção de

significações que são produzidas a partir da relação com o outro. É a partir desse movimento constituído socialmente e das significações ali produzidas que o homem faz a sua história.

A partir dessa premissa, o episódio apresentado mostra a importância do diálogo em sala de aula, uma vez que se nota o quanto as crianças participam e se envolvem na proposta, quando as convidamos a falar sobre o que pensam. Assim como Fontana e Cruz (1997), compreendo que a palavra é bastante significativa nas ações de comunicar-se, conhecer e resolver problemas, configurando-se enquanto atividade mental do homem e contribuindo para o seu processo de humanização.

Alrø e Skovsmose (2006, p. 12) ressaltam a importância de tais relações a fim de que o processo de ensino e de aprendizagem aconteça de maneira qualitativa:

Aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais. E, por conseguinte, a aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. Em outras palavras, o contexto em que se dá a comunicação afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo.

A partir de tais reflexões, iniciei a proposta, lembrando a aula anterior, em que havíamos trabalhado com a leitura da fábula “O lobo e o cordeiro”. Giovani prontamente observou que o lobo “*media com o pé*” (T 03), e isso me sugeriu que aquela situação anterior havia mobilizado o aluno a produzir significações sobre a situação apresentada na fábula e sobre o assunto desenvolvido na aula de matemática.

Assim como Smolka (1997), compreendo que o homem é produzido nas relações sociais e compreendido a partir das significações produzidas em tais contextos. Esse movimento mobiliza a construção de generalizações e ocorre essencialmente a partir da linguagem. A resposta sugerida por Giovani, portanto, representou o ponto de partida para eu propor o assunto referente à padronização das unidades de medida de comprimento, identificando que “*antes*” as pessoas utilizavam o próprio corpo para medir, porém, com o passar do tempo, houve a necessidade de estabelecer uma unidade de medida de comprimento padrão.

Além da ideia da costureira, também retomei um exemplo que condiz com a realidade das crianças, questionando-os sobre a maneira como as televisões são vendidas “*Quem já ouviu ‘vou comprar uma televisão de 40 polegadas’*”? (T 04), ao que Milton prontamente respondeu: “*O prô, o meu tio comprou uma TV de 40 polegadas!*” (T 07).

Este segundo questionamento foi utilizado apenas para mostrar aos alunos que também existem algumas maneiras de medir, utilizando o corpo, que se tornaram padronizadas e são usadas ainda hoje. No entanto, após a análise deste episódio, tal ideia não foi amplamente abordada com o grupo, pois julguei não ser o foco da tarefa, e, numa ação pouco reflexiva, não dei atenção à resposta de Milton – retornei aos questionamentos da problematização dos tecidos.

Por outro lado, foi também possível observar, durante o rápido diálogo referente à medida das polegadas, que, embora muitas crianças ainda não compreendessem claramente a qual medida esta palavra se referia, algumas já sabiam que tinha a ver com as mãos e os dedos – dando indícios da forte influência das vivências das crianças na construção dos conceitos. Embora não soubessem com clareza o que significava a palavra “polegadas”, elas compreendiam que este nome se referia ao tamanho da televisão.

Pautada em Fontana (2000), acredito que, ainda que a criança e o adulto não convirjam nos significados das palavras, a criança é capaz de identificar o sentido da frase a partir do contexto em que se fala, e é a partir dessas experiências que os conceitos e os significados das palavras são ampliados. “Se, por um lado, a coincidência de conteúdo da palavra permite a comunicação entre adulto e criança, por outro, a diferença na elaboração do significado possibilita que a criança desenvolva seus conceitos” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 102).

A partir das exemplificações de medidas utilizando “braços” e “pés”, lancei um desafio, transcrito no turno 13, que colocou as crianças em movimento reflexivo: *“Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?”*.

Possivelmente, se tivesse proposto uma situação-problema descontextualizada, os alunos apenas se esforçariam para me dar uma resposta qualquer. No entanto, o que vimos nesse episódio foram alunos com diferentes ideias, mobilizados em organizar seus pensamentos a fim de encontrar uma estratégia coerente com a situação apresentada: quantidade de tecido para costurar roupas x quantidade de tecido comprado. Assim, não só se preocuparam em me dar uma resposta, como também levantaram diferentes questionamentos, com o propósito de encontrar uma saída para a problematização.

Jenifer, no turno 12, colocou em jogo a qualidade do tecido: *“Acho que o tecido era ruim!”*, o que sugere que a aluna tenha observado a necessidade de comprar produtos de boa

qualidade, já que esses seriam mais bem aproveitados. É provável que tais observações estivessem relacionadas às suas experiências cotidianas, ao acompanhar seus familiares em compras, ou até mesmo ao participar de conversas com os diferentes membros de seu meio social. Na perspectiva histórico-cultural, portanto, vê-se a inter-relação existente entre o processo de construção de conceitos e as experiências vivenciadas pelo homem ao longo de sua vida, nas interações com os outros. Nesse movimento, permeado pela palavra, o sujeito se constitui homem, encontra soluções para suas indagações e produz conhecimento.

Outro ponto a ser destacado refere-se ao momento em que Keone (T 14) ofereceu outra situação que pôs em dúvida a quantidade de tecidos comprados, dando indícios de que meu cálculo de “costureira” estava errado: “*Porque você tinha muita roupa*”. Nesse sentido, também Giovani (T 16) emendou: “*Mas você tinha certeza absoluta que só faltava isso?*”.

Ao duvidar das minhas *capacidades* como costureira, Keone e Giovani levantaram a hipótese de que eu pudesse estar errada, caso não tivesse *certeza absoluta* das medidas que eu tinha calculado antes de comprar o tecido. Tais indícios demonstram que os alunos puderam me ver enquanto parceira no processo de ensino e de aprendizagem, e não como alguém com verdades prontas. Isso afasta a ideia do absolutismo do professor perante os alunos em contexto escolar.

Esse movimento de levantamento de hipóteses e de busca por novas estratégias foi possibilitado pelo trabalho coletivo que se desenvolveu em sala de aula, no qual os alunos foram convidados a praticar a elaboração do pensamento conceitual. A esse respeito, Fontana e Cruz (1997, p. 103) afirmam que é “assumindo ou recusando a palavra do outro, que a criança (e não só ela, mas qualquer um de nós) organiza e transforma seus processos de elaboração do significado das palavras, desenvolvendo-se”.

Alrø e Skovsmose (2006) propõem a criação de um cenário de investigação em sala de aula, onde o professor desenvolva assuntos pertinentes ao interesse dos alunos. Tais assuntos são identificados à medida que as crianças se mobilizam para discutir a tarefa apresentada, agindo sobre ela. A partir do assunto de interesse da turma, oportuniza-se também que elaborem os caminhos a percorrer, criando estratégias para resolver os diferentes questionamentos e discutindo as diferentes hipóteses que surgirem a partir das interações entre os alunos.

Ao mostrar minha *indignação* quanto à falta de tecido, convidei os alunos a reverem a situação lançada e a elaborarem estratégias para descobrir o que poderia justificar a falta de

material para costurar minhas encomendas. Quando relatei que havia medido 10 braços e isso representava a quantidade de tecido necessária para terminar a costura e que Jenifer também havia medido 10 braços do tecido para finalizar as minhas roupas, Milena compreendeu que minha medida de braço era diferente da medida de braço de Jenifer. Minhas indagações oportunizaram que as crianças revissem suas hipóteses quanto às medidas utilizando o próprio corpo, o que pode ter contribuído para uma nova maneira de pensar. A fala de Milena (T 19) foi essencial para as mudanças de significações no diálogo em andamento.

Segundo Fontana e Cruz (1997, p. 113), as mediações realizadas pela professora contribuem para o desenvolvimento proximal das crianças, na medida em que as indagações funcionam como mola propulsora, levando “as crianças a considerarem relações que não foram incluídas nas suas primeiras definições, provocando reelaborações na argumentação desenvolvidas por elas”. Conforme é possível observar, essas mediações também podem ser desencadeadas pelos próprios alunos – como foi o caso de Milena.

Nesse sentido, os questionamentos apresentados nesse episódio foram por mim rebatidos, a fim de firmar a problematização em jogo, compreendendo a importância de estabelecer uma medida de comprimento padrão: “*Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?*” (T 13). E ainda: “*Mas eu tinha certeza que só faltavam 10 braços para eu terminar meu serviço*” (T 15).

Os conceitos matemáticos em movimento

Neste episódio é importante a criação da unidade padrão de medida de comprimento: o metro. O que está em jogo na discussão são a adequação da unidade de medida e a necessidade de uma unidade padronizada.

Como destacado no episódio anterior, Caraça (2000) considera que o ato de medir envolve três fases: 1) a escolha da unidade de medida – de mesma espécie e do objeto a ser medido –; 2) a comparação entre a unidade escolhida e o objeto a ser medido, ou seja, quantas vezes a unidade de medida cabe no objeto a ser medido; e 3) a expressão do resultado dessa comparação em um número – “este número chama-se *medida* da grandeza em relação a essa *unidade*” (CARAÇA, 2000, p. 30, grifos do autor). O autor ainda destaca que “o primeiro e o

terceiro aspectos do problema estão intimamente ligados e cada um deles condiciona o outro” (CARAÇA, 2000, p. 30), ou seja, a medida está sempre relacionada à unidade escolhida.

No episódio em questão, a medida 10 não estava relacionada às unidades escolhidas: o braço da professora e o braço de Jenifer. Daí a confusão causada. Confusões como essa impulsionaram a humanidade pela busca do padrão. Como afirma Caraça (2000, p. 31): “Em princípio, a unidade pode escolher-se como quiser, mas, na prática, o número há de vir a obter-se como resultado da mediação condiciona a escolha da unidade”.

Assim, a fala de Milena (T 19) evidenciou que o valor 10 estava se referindo a duas unidades diferentes e foi essencial para que eu encaminhasse a discussão para meu objetivo pedagógico: introduzir o metro como unidade de medida, uma vez que essa unidade se fazia presente na unidade do comprimento do corpo dos felinos e das crianças.

Como professora, eu poderia simplesmente ter informado à classe que o metro (ou símbolo m) e o centímetro (cm) são unidades para medir comprimentos. No entanto, ao buscar relacionar o contexto de medida com uma história já conhecida dos alunos – “O lobo e o cordeiro” –, eu problematizei a necessidade de haver uma unidade de medida padronizada.

Não posso deixar de destacar o alvoroço das crianças quando perceberam a diferença dos tamanhos dos braços meu e de Jenifer. Provavelmente essa foi mais uma relação compreendida pelas crianças: o comprimento das partes do corpo – tão usadas na Antiguidade como unidade de medida (pés, palmo, jarda, polegada...) – varia de pessoa para pessoa. Tais unidades, com a criação do sistema métrico decimal, foram padronizadas. Assim, quando se diz “uma televisão de 40 polegadas” não se está referindo a uma polegada qualquer, mas a uma medida de 2,54 cm.

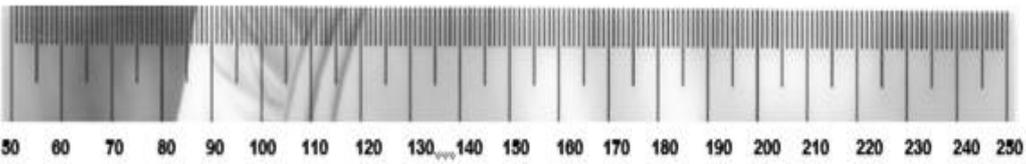
4.4 Familiarizando-se com os Valores e Oferecendo Diferentes Propostas que Auxiliam no Processo de Compreensão dos Conceitos

Este episódio refere-se a uma tarefa por meio da qual foi retomado o uso da reta numérica, a fim de que os alunos compreendessem o valor de cada número dentro dos intervalos estabelecidos, já que essa reta foi construída com intervalos de 10 cm. Eles deveriam posicionar nela os valores correspondentes à medida do corpo dos felinos, conforme

dispostos na Figura 4.1, que reproduz a Figura 3.18, da seção 3.7.1 “Descrição da sequência de tarefas desenvolvidas no âmbito da pesquisa”.

Figura 4.1 – Tarefa 9: Situação-problema “Comparando o comprimento de corpo dos felinos e a altura dos alunos”

FELINO	COMPRIMENTO EM CM	COMPRIMENTO EM M
ONÇA PINTADA	190	1,90
SUÇUARANA	150	1,50
GATO MOURISCO	110	1,10
GATO MARACAJÁ	070	0,70
JAGUATIRICA	130	1,30



Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa.

O diálogo abaixo revela o momento que antecedeu a realização desta tarefa. A intenção era questionar os alunos quanto ao posicionamento dos valores na reta numérica, a fim de descobrir se compreendiam a ideia de que havia números *escondidos* dentro dos intervalos de 10 cm. É válido ressaltar que a tarefa havia sido planejada, num primeiro momento, de maneira mais *simplificada* – sem o apoio da reta numérica –, o que gerou insegurança na maioria dos alunos, pois eles também deveriam desenhar a reta e marcar os intervalos de 10 cm. Retomamos o assunto na lousa, utilizando como exemplo uma tabela contendo o nome e a altura de todos os alunos e, novamente, as crianças foram convidadas a encontrar os valores referentes ao comprimento do corpo dos felinos na reta numérica *pronta*, conforme apresentado acima.

Episódio 3: “Familiarizando-se com os valores e oferecendo diferentes propostas que auxiliam no processo de compreensão dos conceitos”

Este episódio é relativo à aula do dia 19/08/2010 e mostra os questionamentos que surgiram a partir do registro e da observação das alturas na reta numérica:

T 01 – P: *O Paulo e a Nicole têm 121 centímetros. Entre quais números estão suas alturas?*

T 02 – Paulo: *Entre o 120 e o 130.*

T 03 – P: *Nicole, você concorda com o Paulo? Aqui, Nicole (mostrando a reta), tem os números 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129. Sua altura está mais pertinho de onde?*

T 04 – Nicole: *Do 120.*

T 05 – P: *Isso mesmo!! Está bem pertinho do 120.*

T 06 – P: *A Kelli tem 128. Quem mesmo mede 128?*

T 07 – Alunos: *A Jéssica.*

T 08 – P: *Kelli, entre quais números está sua altura?*

T 09 – Kelli: *Entre o 120 e o 130.*

T 10 – P: *E está mais pertinho de onde?*

T 11 – Kelli: *Do 130, do lado do da Gabriela.*

T 12 – P: *A Gilmara tem 136 centímetros. E o Eduardo e o Giovani também, não é!?*

T 13 – P: *Entre quais números está a altura de vocês?*

T 14 – Gilmara, Eduardo e Giovani: *Entre o 130 e o 140.*

T 15 – P: *Quais números estão entre esses números?*

T 16 – Alunos: *131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139.*

T 17 – P: *E está mais pertinho de onde?*

T 18 – Gilmara, Eduardo e Giovani: *Do 140.*

T 19 – P: *Isso mesmo! 131, 132, 133, 134, 135, 136. Está mais pertinho do 140.*

T 20 – P: *Milton, você tem 122 centímetros. Só você tem 122 centímetros. Entre quais números está o 122?*

T 21 – Milton: *está pertinho do 120.*

T 22 – P: *Isso, Milton! A sua altura está ao lado da (altura) da Nicole e da (altura) do Paulo.*

T 23 – P: *O Marcos, a Glaucia, o Douglas e o Lucas têm 131 centímetros.*

T 24 – P: *Entre quais números está a altura deles? A gente já descobriu essa?*

T 25 – Alunos: *Entre o 130 e o 140.*

T 26 – P: *E está mais pertinho de qual?*

T 27 – Marcos, Glaucia, Douglas e Lucas: *pertinho do 130.*

Foi possível notar o movimento reflexivo dos alunos, pois, quando eu perguntava sobre suas alturas, também identificavam outras crianças que possuíam as mesmas medidas... Isso me faz refletir que, ao trabalhar com situações reais e do interesse das crianças, a aula passa a ter outro significado e torna-se menos “densa”. Densa no sentido de cansativa, mesmo! Já presenciei inúmeras situações em que ouço professores reclamando sobre o “desinteresse” das crianças, mas fico me perguntando o quanto a escola contribui para esse desinteresse... Geralmente as propostas desta pesquisa ocupam grande parte das nossas tardes, e, ainda que eu não consiga atingir 100% de atenção dos alunos, suponho que, de alguma maneira, garanto a participação e o movimento reflexivo de grande parte deles. Não sei a fórmula, mas acredito que a grande diferença esteja em ouvi-los...

... Continuei a dinâmica até preencher a reta com o nome de todos os alunos, destacando os valores que estavam *escondidos* nos intervalos de 10 cm. Assim, foi possível notar que a partir dessa tarefa as crianças avançaram, pois de fato, na semana anterior, as informações haviam ficado muito vagas, e o fato de elas terem que construir a reta numérica representou um desafio que, naquele momento, talvez não estivessem prontas para superar. Não porque não tivessem capacidade, mas porque se dedicavam ou à construção da reta ou a encontrar os valores propostos.

Para finalizar, retomei os valores que estavam na tabela da tarefa (comprimento do corpo dos felinos) com a tabela construída na lousa referente à altura dos alunos.

T 28 – P: *Qual é o aluno mais alto da turma?*

T 29 – Alunos (visualizando a reta): *A Mônica.*

T 30 – P: *E o aluno mais baixo?*

T 31 – Alunos: *A Raquel.*

T 32 – P: *E qual o único aluno que possui a mesma altura de um animal?*

T 33 – Alunos: *O Túlio [a altura do aluno era 130cm].*

T 34 – P: *E entre quais números estão as alturas dos alunos?*

T 35 – Alunos: *Entre o 110 e o 140.*

T 36 – P: *A Mônica passou do 140. Entre quais números estão as alturas dos alunos?*

T 37 – Alunos: *Entre o 110 e 150.*

T 38 – Douglas: *E você, prô?*

T 39 – P: *Eu meço 170 centímetros.*

T 40 – Alunos: *Nooooossa!!*

T 41 – P: *E entre quais números está a grande maioria das alturas das crianças?*

T 42 – Alunos: *Entre o 120 e o 130.*

Após essa discussão, apresentei novamente a reta numérica aos alunos, a fim de que, com o auxílio da tabela, encontrassem o comprimento do corpo dos felinos relacionados.

T 43 – P: *Muito bem!!! Acho que agora nós conseguimos entender melhor esta atividade, não é?*

T 44 – Alunos: *Siiiiim!!*

O movimento de elaboração conceitual e a mediação em sala de aula

Ao analisar este episódio superficialmente, a impressão é de que se trata apenas de um jogo de “perguntas e respostas”. No entanto, se observarmos os turnos 01, 03, 06, 08, 10, 13, 15, 17, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 38 e 41, reconheceremos também um contexto de situações problematizadoras, a partir tanto da minha ação como professora quanto das ações dos alunos, pelo diálogo que se desenvolveu, oportunizando a reflexão sobre os valores maiores e menores, relacionando-os à altura das crianças e ao posicionamento desses valores na reta numérica.

Ao questionar os alunos, minha intenção era de que eles próprios me mostrassem o quanto se haviam apropriado dessas questões ou não. Retomo os estudos de Vygotsky (2000), quando o autor nos traz a importância da palavra enquanto ação possibilitadora do movimento conceitual. Ou seja, ao convidar a criança a falar sobre diferentes questões trabalhadas em sala, ela nos dá sinais claros daquilo que já compreendeu e também do que ainda não faz sentido, possibilitando uma avaliação do nosso trabalho e das questões que devem ser retomadas.

No início do episódio, perguntei a Paulo e a Nicole “*entre quais números estão suas alturas*” (T 01), ao que obtive como resposta somente de Paulo “*entre o 120 e o 130*” (T 02). Esta era exatamente a resposta que eu esperava ouvir, isso porque, anteriormente, ao explicar a tarefa que desenvolveríamos, mostrava para eles que a “*régua*” que estava na tarefa

continha os números registrados de 10 em 10 centímetros. Além disso, fazia parte de nossa prática em sala de aula compreender a magnitude dos números, sempre tomando como referência as dezenas exatas (10, 20, 30, ...).

Inicialmente Paulo respondeu sozinho e Nicole apenas observou (T 02). Então, eu devolvi novamente a pergunta a Nicole, questionando se ela concordava com Paulo (T 03) e lançando-lhe uma nova questão: “*Sua altura está mais pertinho de onde?*” Possivelmente, a aluna sentiu mais segurança para participar a partir da fala do colega e só então respondeu que suas alturas estavam mais próximas “*do 120*”.

As possibilidades de aprendizagens que ocorrem na interação entre os colegas e entre os alunos e a professora possibilitam a apresentação de conceitos ainda não apropriados. Assim, se a tarefa for ao encontro dos interesses do grupo, os alunos se sentirão convidados a *vencer* o desafio proposto, buscando respostas, observando, questionando e validando as hipóteses elaboradas por eles ou pelo grupo, proporcionando um movimento reflexivo que contribui para a formação de novos conhecimentos.

No decorrer do episódio houve uma maior interação dos alunos com relação aos questionamentos levantados. As crianças não só respondiam às perguntas como também ofereciam novas informações, como quando Kelli disse que sua altura estava mais perto do “*130, do lado do da Gabriela*” (T 11). Para Fontana e Cruz (1997), quando a professora levanta questionamentos às crianças, elas têm a oportunidade de organizar verbalmente seu pensamento, ao passo que selecionam e articulam fragmentos de suas experiências anteriores.

Rego (2004) destaca a função e o papel do professor que proporciona a interação entre os alunos, realiza mediações, questiona e cria hipóteses a partir do diálogo em que os alunos estão inseridos, e não simplesmente oferece respostas prontas aos questionamentos levantados.

Tão importante quanto seu fornecimento de informações e pistas é a promoção de situações que incentivem a curiosidade das crianças, que possibilitem a troca de informações entre os alunos e que permitam o aprendizado das fontes de acesso ao conhecimento. (REGO, 2004, p. 115-116)

Ao utilizar palavras como “entre”, “pertinho”, “único”, “grande maioria”, “mais alto”, “mais baixo”, “ao lado”, acredito ter ampliado o repertório de significações dos alunos, pois, ao mesmo tempo que eu utilizava palavras de um vocabulário mais científico – que poderiam não ser do uso social das crianças, e, portanto, causar-lhes estranhamento –, também incluía

no diálogo palavras que, provavelmente, já faziam parte do seu repertório. Assim, ora utilizava a expressão “*entre quais números está...*” (T 01, 08, 13, 15, 20, 24, 34, 36, 41), ora utilizava “*está mais pertinho de...*” (T 03, 05, 10, 17, 19, 26), ora utilizava “*ao lado*”. É válido considerar que esta última expressão foi incluída no diálogo pela aluna Kelli (como evidenciado acima) e apropriada por mim. Quanto a essa questão, também é importante destacar que a aluna provavelmente tenha utilizado a expressão “*ao lado*”, pois observou que na reta numérica os valores das alturas sua e de sua colega Gabriela, estavam “um ao lado do outro”, ou seja, eram valores inteiros consecutivos.

É, portanto, a partir da interação com o grupo que as conquistas individuais são alcançadas. Primeiramente o indivíduo se coloca em movimento reflexivo a partir das ações e das considerações que o grupo realiza, transformando sua maneira de agir ou pensar diante da situação vivenciada. Num outro momento, envolvido pelas diversas vozes que o constitui, será capaz de tomar decisões de maneira autônoma, utilizando as aprendizagens vivenciadas de outrora. Nesse sentido, Fontana (2000, p. 14) pontua: “[...] a formação dos conceitos depende fundamentalmente das possibilidades que os indivíduos têm (ou não) de, nas interações, se apropriarem (dos) e objetivarem os conteúdos e formas de organização e de elaboração do conhecimento historicamente desenvolvidos”.

O fato de os alunos serem convidados a responder aos questionamentos da professora instiga-os a participar e compreender a proposta, e esse movimento pode gerar tanto a descoberta do que se sabe quanto daquilo que ainda não se sabe e, por conseguinte, a busca pelo conhecimento. É importante salientar, dessa forma, que, ao colocar-se à disposição para ouvir as experiências que os alunos possuem, o professor demonstra respeito e confiança e coloca o aluno enquanto sujeito ativo em seu processo de aprendizagem.

Também o apoio visual proporcionado pelo uso da reta numérica funcionou como signo para as crianças e auxiliava-as no momento da localização das informações, facilitando o acompanhamento do raciocínio da professora e dos outros colegas. Alguns alunos, ao longo de suas experiências escolares e cotidianas, podem ter-se apropriado das noções de magnitude do número, pois passaram a identificar a relação entre quantidades maiores e menores, situando mentalmente os números segundo uma ordem delimitada (de 10 em 10, por exemplo).

Van de Walle (2009) remete-nos à importância de considerar o que a turma já sabe e ir além, convidando os alunos a saírem da “zona de conforto” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006),

propondo novas situações que necessitem de conhecimentos anteriores para ter continuidade. Os alunos reconhecem que são capazes de seguir em frente, partindo do que já conseguem fazer sozinhos: lidar com números na casa das centenas, fazer comparações entre as alturas dos colegas a partir da observação dos números dispostos na tabela e na reta numérica (T 06 a T 11).

Reporto-me também à importância de propor situações que condigam com a realidade conhecida pelos alunos e, a partir disso, convidá-los a pensar sobre determinados conceitos, neste caso, estabelecendo relações entre os números. Ou seja, a fim de verificar se as crianças já compreendiam que, por exemplo, o 124 estava localizado entre o 120 e o 130, sugeri que trabalhássemos com valores referentes à altura das crianças (T 21 e T 22) – um assunto que aguçava o interesse da turma –, por se tratar do uso social das medidas, uma vez que as crianças nessa faixa etária têm curiosidade de saber “*seu tamanho*”, de ver se estão crescendo. Assim, analisaram quem era o mais alto ou o mais baixo a partir de um *valor-referência* e o quanto isso representava em quantidade, proporcionando o estabelecimento de possíveis relações (T 28 a T 37).

Essa questão ficou explícita no momento em que as crianças perguntaram qual era minha altura, seguida pelo *espanto* ao ouvir: “170 centímetros” (T38 e 39). Alguns alunos compreenderam que 170 era “*bem maior*” que 120, 130 ou 140 – valores por eles trabalhados, já que as alturas dos alunos se encaixavam nesse intervalo – e estabeleceram relação entre eles. Notaram, além do valor, a medida real do corpo, observando de maneira comparativa que meu corpo era maior que o deles; ou seja, além de perceberem que o número representava uma quantidade maior, é possível que tenham compreendido que “o que representa 170 é maior do que o que representa 140”.

É possível observar a relação de interdependência entre os conceitos científicos e espontâneos, pois a tarefa convidava os alunos a analisar os valores de sua altura, comparando-os com alguns referenciais: os valores aleatórios da reta numérica, aqueles referentes à altura dos colegas, da professora e também dos felinos por eles estudados. E, nessa dinâmica, estabelecia-se a construção do conceito de número natural.

Ações como a citada acima proporcionam ao aluno um maior conhecimento de si mesmo, dos seus limites e, principalmente, de suas capacidades, com a aquisição de autonomia, e afastam a ideia de ser o professor o único detentor de saberes dentro da sala de aula. Alrø e Skovsmose (2006, p. 12) pontuam ainda, quanto às ações em sala de aula, que “a

aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. Em outras palavras, o contexto em que se dá a comunicação afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo”.

Os conceitos matemáticos em movimento

Este episódio evidencia a importância de trabalhar com os diferentes significados e funções do número. Nesta tarefa o número é trabalhado como medida, e a reta numérica é uma ferramenta importante para esse trabalho. Além do número como medida, a análise da localização dos números naturais na reta numérica⁴² possibilitou que os alunos explorassem a sequência numérica, realizando comparações e ordenando os números.

As práticas pedagógicas de ensino de matemática nos anos iniciais centram-se no significado de contagem, relacionando o número a uma quantidade de elementos. Eu, que acompanhei o desenvolvimento do pensamento numérico desses alunos, pude constatar o quanto as crianças avançaram na compreensão do conceito de número.

Dentre os 28 alunos, havia em média 10, no início do ano letivo, que faziam correspondências entre número e quantidade. Os demais, mesmo aqueles que eram capazes de registrar em sequência os números além do 100, só o faziam a partir de uma lógica de escrita e da memorização da sequência por repetição. Com a proposta da reta numérica fixa na sala⁴³, disposta acima da lousa – inicialmente com números até 50 –, pude acompanhar os avanços em relação à quantidade e à sequência numérica de muitas crianças.

Com o passar do tempo, acrescentei mais fichas à reta numérica, primeiro até o número 100 e, após, até 150. Essa ferramenta era utilizada por mim e pelos alunos em variadas situações: ora para contar, no relógio, os minutos que faltavam para chegar em determinado momento (parque, merenda, saída, aula de educação física), ora para “descobrir” quantos dias deveriam passar até uma data por nós esperada; ou, ainda, para juntar ou retirar valores de um total conhecido durante a realização de situações-problemas.

⁴² Tenho clareza de que no campo dos números naturais não se pode falar em reta numérica. No entanto, a constituição da reta pode ser iniciada nos anos iniciais, de forma que o aluno compreenda a noção de intervalo e de infinitude da reta. Posteriormente, com a introdução dos números racionais, passa-se à compreensão da noção de infinitismo, ou seja, entre dois números quaisquer existem infinitos números.

⁴³ Conforme consta na descrição da Tarefa 6 (capítulo 3), cuja proposta foi a construção coletiva da reta numérica com fichas de cartolina e barbante.

Não é possível afirmar que todos os alunos tenham participado desse movimento de elaboração conceitual, porém alguns deles obtiveram êxito ao trabalharem com centenas, estabelecendo relação entre valores maiores e menores. Assim, compreendo a necessidade de proporcionar às crianças assuntos condizentes com suas vivências cotidianas, a fim de que elas utilizem experiências anteriores para avançar numa nova proposta. Além disso, mediatizadas pela fala dos colegas e da professora, as crianças passam a reconstruir seus conceitos de números. É importante lembrar que inicialmente esse processo não ocorre conscientemente; no entanto, esse contexto proporciona que os alunos reformulem seus pensamentos, alcançando novas generalizações sobre o assunto.

Ao propor que os alunos pontuassem onde se encontrava a maioria dos valores referentes às suas alturas (T 41 e T 42), procurei avaliar o quanto o trabalho visual com a reta numérica possibilitava que os alunos estabelecessem relação entre as medidas e os números que as representavam. Minha intenção também era que os alunos observassem o quanto os valores das alturas eram “bastante próximos” (conforme evidenciado pela tarefa proposta). O aluno Douglas também questionou sobre a minha estatura (T38), e as crianças, convidadas a encontrar o “170” na reta, visualizaram que este valor está mais distante que os valores das alturas das crianças. Isso pode ter proporcionado novas transformações no processo de elaboração conceitual dos alunos, referente às quantidades que o número representa.

Conforme pontua Mendonça (1993, p. 24), situações problematizadoras “evocam um ideal, um propósito, uma atitude e um método”. A problematização enquanto **ideal**⁴⁴ configura-se no trabalho com os valores referentes à altura das crianças e na intenção de aproximar os conteúdos científicos – ou seja, a relação entre os números e suas quantidades, os números e suas posições na reta numérica – daqueles vivenciados no cotidiano dos alunos: o “tamanho” de seu corpo e a relação com o corpo do outro. Nesse sentido, o **propósito** era que as crianças compreendessem a relação entre os números e o valor que esses representavam, bem como a posição que ocupavam na reta numérica, dando-lhes pistas sobre o conceito de número natural. Como estratégia, eu levava os alunos a questionar suas próprias significações sobre o que pensavam de suas alturas e da posição que esses valores ocupavam na reta numérica; e pude constatar que várias crianças conseguiam estabelecer a relação de que aos maiores números correspondiam as maiores estaturas. Esta mudança de **atitude** e o

⁴⁴ As palavras: “ideal”, “propósito”, “atitude” e “método” estão destacadas, pois se remetem à definição de “situações problematizadoras” proposta por Mendonça (1995).

fato de colocarem-se enquanto protagonistas de um conhecimento que lhes pertencia, já que falávamos de suas próprias alturas, trilhou um caminho, um **método**, para a construção do conhecimento.

4.5 A Importância do Trabalho em Grupo e da Troca Entre os Pares no Processo de Construção do Conhecimento

Após a sequência de tarefas preestabelecida quanto ao conteúdo unidade de medida de comprimento, eu e a orientadora desta pesquisa sentimos necessidade de propor uma tarefa bastante parecida com aquela referente à sequência de medida de massa, envolvendo a leitura de tabela e a correspondência entre os números dispostos nesta e as barras do gráfico. Nosso objetivo era verificar se os alunos conseguiam identificar quais barras eram proporcionais aos valores que correspondiam à massa de cada felino. Esta tarefa, portanto, foi apresentada aos alunos de maneira muito semelhante; no entanto, nesse momento utilizamos os dados das medidas de comprimento do corpo dos felinos. A Figura 4.2, que reproduz a Figura 3.26, da seção 3.7.1 “Descrição da sequência de tarefas desenvolvidas no âmbito da pesquisa”, ilustra essa atividade.

Figura 4.2 – Tarefa 12: Situação-problema “O comprimento de corpo dos felinos”

Observe o gráfico e a tabela referente ao comprimento de corpo dos felinos e depois pinte o quadrinho com a cor correspondente:

COR DA LEGENDA	FELINO	COMPRIMENTO EM CM
	ONÇA PINTADA	190
	SUÇUARANA	150
	GATO MOURISCO	110
	GATO MARACAJÁ	070
	JAGUATIRICA	130



Agora conte como você encontrou as cores da legenda:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

Episódio 4: “A importância do trabalho em grupo e da troca entre os pares no processo de construção do conhecimento”

Esse episódio refere-se à aula do dia 04/11/2010, quando ocorreu a socialização das estratégias formuladas pelos alunos:

T 01 – P: *Quer falar, Nicole?*

T 02 – Nicole: *Quero.*

T 03 – Nicole: *A gente ficava olhando aqui... e a Mônica perguntou qual que era o número... e eu pensei que fosse um número da linha... e não era o número que estava aqui.*

A aluna se referia aos números da tabela que não eram iguais aos números do gráfico, visto que este foi construído em escala usando intervalos de 50 em 50.

T 04 – P: *Joia! E você achou que era?*

T 05 – Nicole: *Achei.*

T 06 – P: *E você descobriu tudo direitinho? Você acha que seus amigos te ajudaram ou você fez tudo sozinha?*

T 07 – Nicole: *Eles me ajudaram.*

T 08 – P: *Mônica, quer falar?*

(Balança a cabeça negativamente)

T 09 – P: *Eduardo?*

T 10 – Eduardo: *Eu e ela estava fazendo tudo igual [apontando para a Mônica], só que ela não percebia e nem eu... daí eu fiz o mesmo que a Nicole... daí aqui não tinha o número, todos que estavam aqui [na tabela] não estavam aqui [no gráfico] e aí eu fui olhando...*

T 11 – Mônica: *Eu e a Nicole, a gente pensou que não tinha nada desses números aqui, daí a gente fez assim: a gente viu qual era o maior. Aí, a gente pintou de vermelho, porque o vermelho era o maior que tinha. Depois a gente viu que era esse [a barrinha verde] e pintou, porque a gente viu que era um pouquinho maior do que o cinza. Depois a gente foi seguindo e viu que era o azul. Depois era o laranja, porque ele é um pouquinho menor do que todos. Depois, no fim, eu pensei que o cinza era o gato mourisco, mas daí a Nicole disse que achava que era outro, né... daí eu olhei pro da Nicole e fiz igual...*

Diante da fala das crianças, foi possível evidenciar as estratégias utilizadas como levantamento de hipóteses para realizar a proposta. É muito interessante perceber a maneira como descrevem aquilo que fizeram. Fico muito feliz por ter acompanhado o desenvolvimento do aluno Eduardo que, no início do ano, era tão inseguro.

Também é interessante observar a cumplicidade das crianças, quando acatam a ideia do colega, ainda que não a verifiquem e/ou comprovem sua eficácia. Será que isso ocorre por conta da fidelidade com o amigo? Por que já estão cansados e querem se livrar da tarefa e respondem o que vier à mente? Ou por que não possuem segurança ao expor suas ideias e estratégias?

O movimento de elaboração conceitual e a mediação em sala de aula

Destaco, inicialmente, a estratégia que o grupo utilizou para realizar a tarefa. As crianças sentiam-se bem, ao discutir suas ideias entre os colegas e pontuar as estratégias

levantadas para descobrir as legendas do gráfico, o que pode ter contribuído para a elaboração de novos conceitos.

Partindo da análise da magnitude dos números representados na tabela, os alunos comparavam as alturas das barras do gráfico, estabelecendo, assim, relações de proporção entre duas grandezas diferentes: a altura das barras e os números que representavam a medida do comprimento do corpo dos felinos.

Van de Walle (2009, p. 55, grifos do autor) afirma que, em situações como estas aqui relatadas, “as crianças estão *aprendendo* matemática *fazendo* matemática”. A partir das evidências, é possível pontuar que nesse momento os alunos estavam envolvidos na atividade de “fazer matemática”, pois se colocaram num movimento reflexivo ao qual não foi imposto modelo ou fórmula, criando estratégias próprias.

Acredito que essa construção coletiva tenha proporcionado aos alunos certa apropriação de conhecimentos, ou seja, o desenvolvimento de tais estratégias resultou na resolução desta tarefa, que poderá servir de base para aprendizagens futuras.

Também saliento a importância do trabalho em grupo, evidenciando a cumplicidade entre os integrantes (T 07, T10 e T 11), bem como a ideia de que é necessário chegar a um consenso (conforme eu, por muitas vezes, propus) de pensamento e ação. Visto que a tarefa foi realizada no início de novembro, os alunos já estavam mais familiarizados com a proposta do trabalho em grupo e se organizavam de maneira bastante autônoma, resolviam as questões e poucas vezes necessitavam de meu auxílio diante dos conflitos que surgiam.

É possível observar também que as crianças compartilharam o desejo de investigar, conforme propõe Alrø e Skovsmose (2006). No início da tarefa os alunos realizaram certos apontamentos de maneira individual; no entanto, em algum momento, sentiram a necessidade de compartilhar com o colega o que estavam fazendo. A ação coletiva foi descoberta dentro do grupo e não imposta por mim, e isso ocorreu, penso, a partir da confiança que as crianças desenvolveram entre si.

Rego destaca a importância da ação compartilhada em sala de aula, que convida o aluno a participar das tarefas ativamente, expondo seu ponto de vista e suas estratégias de resolução, o que, muitas vezes, pode gerar “confronto” de opiniões. Nesse sentido, é importante identificar que a escola é formada por grupos heterogêneos que possuem histórias, vivências, comportamentos, contextos familiares e valores distintos. Tais condições, unidas às oportunidades de experiências com o diálogo, a cooperação e a troca de informações a partir

de um objetivo comum “imprimem ao cotidiano escolar a possibilidade de troca de repertórios, de visão de mundo, confrontos, ajuda mútua e conseqüente ampliação das capacidades individuais” (REGO, 2004, p. 110).

Eduardo, Nicole e Mônica (T 10 e T 11) demonstraram grande afinidade diante da proposta de trabalharem em colaboração, pois, mesmo que ainda tais procedimentos estivessem sendo ressignificados por eles, obtiveram bons resultados, adentrando num “ato dialógico”, ou seja, pessoas em “inter-ação”, dispostas a investigar e correr riscos (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 134-135).

Quanto à proposta do trabalho em grupo, levanto a hipótese de que esta será bem aproveitada, quando tratada em grupos de afinidade. No entanto, em contextos de trabalho em grupo, nem todas as crianças têm o mesmo envolvimento e a mesma predisposição para trocas. Faço essa ressalva e proponho algumas questões, a fim de entender a *desistência* da aluna ao finalizar a proposta: no turno 11, podemos perceber a aluna Monica explicando a ordem em que ela e os colegas pintaram as legendas, do maior para o menor. Ao final, ela se mostra em dúvida e somente olha na folha da colega para resolver a questão.

Uma hipótese é que, como Monica não tinha uma posição *melhor* para apresentar e como as ações desenvolvidas até o momento estavam corretas, do seu ponto de vista, não viu problemas em aceitar a proposta da amiga. É possível evidenciar, na fala de Mônica, que a expressão “*a gente*” sinaliza que o grupo estava *pensando junto*, estava compartilhando ideias. Ao final da tarefa, talvez tenha copiado da colega, por ter confiado na fala de Nicole, e não tenha sentido necessidade de rever as orientações propostas por ela.

Por outro lado, não posso deixar de questionar-me se o momento em que Monica simplesmente concorda com a colega poderia sinalizar o desinteresse pela tarefa. É importante que tenhamos esse olhar, a fim de analisar situações futuras, oferecendo propostas condizentes com o grau de interesse das crianças, pontuando questões como o tempo e a dinâmica das propostas apresentadas aos alunos.

Esta hipótese não sugere disponibilizar somente situações que as crianças saibam fazer sozinhas, eximindo-as de tentarem, pelo risco da frustração. No entanto, é importante analisar as propostas de maneira que estas se encaixem dentro da zona de desenvolvimento imediato

(VYGOTSKY, 2000) da criança, a fim de utilizarem conhecimentos anteriores, bem como descobrirem⁴⁵ novas estratégias a partir do trabalho em parcerias.

Vygotsky (2000) denominou o conceito de zona de desenvolvimento imediato (ou proximal) como um momento no processo de desenvolvimento da criança em que ela ainda necessita da ajuda de um parceiro mais experiente; ou seja, *fazer observando o outro* dá segurança para *fazer sozinho* num próximo momento.

No contexto desta pesquisa, é possível observar a aluna Monica relatando que “*olhou para o da Nicole e fez igual*” (T11), ou seja, necessitou desse apoio do outro, conforme Vygotsky apontava. Ainda que Monica tivesse desenvolvido uma linha de raciocínio bastante coerente para descobrir a quais valores as barras do gráfico correspondiam, não se questionou quanto à veracidade do que Nicole havia realizado, somente sentiu-se segura para “*copiar*”.

Minha postura de escuta em relação às hipóteses das crianças dá sinais claros de que, nesta sala, não considero apenas o resultado final, mas, sim, o processo e o contexto da criança em profundo desenvolvimento. Essa questão também traz à tona a ideia de que a observação reflexiva realizada em sala de aula e as possíveis mediações feitas diante das respostas dos alunos direcionam a escolha do caminho que pretendo seguir e de minha atuação pedagógica diariamente.

Considero bastante válido estar atenta ao posicionamento das crianças, ao seu grau de interesse diante das propostas desenvolvidas, a suas posturas no momento da discussão e da realização da tarefa, a fim de tentar garantir o máximo de aceitação por parte do grupo, colaborando para que a aprendizagem e o desenvolvimento aconteçam.

Apoio-me em Alrø e Skovsmose (2006), a fim de destacar a autonomia que os alunos possuíam, ao expor suas estratégias de pensamentos e argumentos. Fica evidente que falavam apenas quando sentiam necessidade, não se incomodavam com a minha presença, não se sentiam intimidados ou *obrigados* a demonstrar como haviam chegado a uma resposta possível. Essa situação fica bastante evidente no turno 08, quando convidei Monica para falar e ela balançou a cabeça negativamente, mas, num próximo momento (T11), viu a necessidade de explicar como haviam chegado às conclusões.

Também, ao tratar do processo percorrido até a conclusão da tarefa, Monica (T 11) explicitou claramente como ela, Eduardo e Nicole pensaram para encontrar as cores das

⁴⁵ Remeto-me à perspectiva heurística, em que descoberta pressupõe elaborar estratégias e produzir conceitos.

barras do gráfico correspondentes às medidas de comprimento do corpo dos felinos. O grupo relacionou a altura das barras verticais do gráfico à quantidade de centímetros que os números representavam. Essa estratégia de elaboração conceitual me leva a pensar na possibilidade de que a aluna tenha utilizado sua fala para socializar pensamentos e antecipar ações. Ao referir-se a esse movimento reflexivo, Vygotsky (2000, p. 412) afirma que “ao transformar-se em linguagem o pensamento se reestrutura e se modifica”.

Rego (2004, p. 61) aponta que a fala é fundamental enquanto “organizadora da atividade prática e das funções psicológicas humanas”. Isso nos permite supor que a participação do grupo de alunos nas discussões da tarefa proposta e os possíveis embates que se fizeram a partir do diálogo possibilitaram também que as crianças reorganizassem suas próprias concepções sobre os caminhos percorridos e construíssem conhecimento a partir da experiência.

Também se faz necessário retomar as concepções de Góes e Cruz (2006) quanto ao processo de significação da palavra, utilizando como exemplos as falas de Monica (T 11), quando destacou expressões como “*o maior*”, “*um pouquinho maior*”, “*um pouquinho menor*” para demonstrar o caminho que havia percorrido para resolver a tarefa. É bastante provável que tais expressões estivessem inseridas em suas vivências cotidianas, uma vez que, ao utilizá-las corretamente na frase que formulou, a aluna evidenciou certa apropriação desses conceitos. Considerando esse caminho de construção e as ressignificações realizadas a cada nova experiência, uma reflexão proposta por Vygotsky vem ao encontro também das ideias de significação da palavra propostas por Góes e Cruz (2006). Segundo ele:

Em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos (VYGOTSKY, 2000, p. 246)

A fim de analisar a significação que a aluna produziu no momento da tarefa, faço referência às suas vivências anteriores, pontuando a aprendizagem dos conceitos científicos, já que este tipo de conceito necessita da experiência para desenvolver-se. Por essas razões, corroboro o que afirmam os autores, no sentido de que não é possível garantir a apropriação completa do conceito trabalhado em sala – neste caso, estabelecer relações entre quantidade e

números –; no entanto, acredito que houve modificações e avanços na maneira de pensar do grupo.

Para tanto, é necessário pontuar que a aprendizagem está “à frente do desenvolvimento” (VYGOSTKY, 2000, p. 324), pois, para que este segundo ocorra, é preciso apropriar-se de conceitos. Quando as ações foram previamente planejadas em prol de uma nova atuação, sistematicamente conceitos foram elaborados.

Em razão das singularidades referentes ao desenvolvimento da criança, considero que o fato de ainda necessitar da presença de um parceiro mais experiente durante as tarefas propostas não desqualifica o aluno ou seu processo de desenvolvimento, pois, segundo Vygotsky, o aluno só imita aquilo que está dentro de suas potencialidades.

Os conceitos matemáticos em movimento

Neste episódio, julgo importante destacar que as crianças obtiveram êxito ao relacionar a altura das barras do gráfico aos valores das medidas de comprimento do corpo dos felinos. Dessa forma, precisaram analisar a ordem das barras a partir da altura de cada uma. Atentamente, as crianças analisaram quais eram mais altas ou menos altas, visto que apresentavam medidas bastante próximas.

O mesmo ocorreu com os números que as crianças observaram: 150 é maior ou menor que 190? E 130 é maior ou menor que 070? Outro diferencial foi a escrita do número 070, que oportunizou às crianças pensarem sobre o valor do zero do lado esquerdo do número. Qual é o valor desse 0? E do 7? E do outro 0? Eles representam as mesmas coisas? Isso dá indícios de que os alunos já sabiam que cada número possui um valor diferenciado, de acordo com o lugar que ocupa.

Outro desafio apareceu: relacionar o maior número com a altura da maior barra do gráfico, depois a segunda maior barra com o segundo maior número, e assim sucessivamente. Nesse momento, é importante considerar que trabalhar com duas grandezas diferentes gera conflitos e é importante muita atenção para não perder a ordem do que já foi feito e o que falta finalizar.

Quanto aos valores dos números, é necessário considerar que o gráfico foi construído com intervalos de 50 centímetros, ou seja, grande parte dos números que havia na tabela não estava no gráfico, e as crianças necessitaram realizar aproximações para descobrir esses

valores *escondidos*. Mais uma vez, precisaram utilizar os conhecimentos desenvolvidos anteriormente: quais números se encontram entre o 0 e o 50? E entre o 50 e o 100? O 130 está entre quais números? Somente com esses conhecimentos os alunos seriam capazes de estabelecer relações entre os números e a altura das barras do gráfico.

Por outro lado, é importante destacar que, quando eu digo “somente com esses conhecimentos os alunos seriam capazes de estabelecer relações entre os números e a altura das barras do gráfico”, não estou privilegiando o saber matemático ou a importância de compreender o conceito de número, nem afirmando que essas crianças já saberiam responder todas essas questões claramente; estou apenas evidenciando que, de alguma forma, esses alunos já possuíam essas questões internalizadas e entendiam que o 130 era menor que o 190 e que o 070 era o menor número, por exemplo.

Isso ficou claro, quando Monica esclareceu as estratégias que o grupo havia utilizado para encontrar as legendas e evidenciou que o vermelho “*era o maior de todos*”; e, por isso, colocou o vermelho no maior número. Depois foi seguindo essa mesma ordem e utilizou expressões como “*um pouquinho menor de todos*”, “*um pouquinho maior que o cinza*”, entre outras, evidenciando conhecer a relação que havia entre os valores apresentados.

Por outro lado, penso que o fato de os alunos observarem as barras do gráfico e lembrarem a imagem dos felinos que haviam estudado também possibilitou a eles encontrar a legenda do comprimento do corpo dos animais.

Embora o foco matemático de nosso trabalho seja grandezas e medidas, esta tarefa possibilitou a leitura de tabela e gráfico, num movimento de pensamento estatístico. A leitura da tabela implica compreender o significado da variável (felino) e a sua quantificação (comprimento em centímetro), e a leitura do gráfico envolve identificar seus elementos: a representação gráfica (no caso, um gráfico de barras ou colunas verticais), os valores do eixo vertical (medidas em centímetros) e a legenda.

Desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001), os conteúdos estatísticos passaram a integrar o currículo de matemática no bloco “Tratamento de informações”. No entanto, esses conteúdos têm sido abordados de forma reducionista. Como defende Lopes (1998, apud LOPES; CARVALHO, 2005, p. 89), os conteúdos estatísticos podem ser elementos de integração entre diferentes campos matemáticos. Para Lopes e Carvalho (2005, p. 89):

Para que a Educação Estatística se justifique na educação básica, talvez seja necessário que se considere o papel que ela tem na vida dos estudantes, para que estes desenvolvam atitudes positivas em relação ao estudo da combinatória, da probabilidade e da estatística. É preciso um espaço pedagógico que valorize o processo ao invés do fato, as idéias ao invés das técnicas; que proponha uma grande diversidade de problemas envolvendo outras áreas ou mesmo áreas internas da própria Matemática.

Nesta tarefa, esses conteúdos se tornaram significativos aos alunos por estarem inseridos em um contexto que lhes era familiar dentro do projeto sobre os felinos ameaçados de extinção.

4.6 A Unidade de Medida de Massa em Construção pelos Alunos

Este diálogo inicia a sequência de tarefas sobre unidade de medida de massa. Dessa forma, para iniciar a temática, julguei conveniente conhecer o que os alunos já entendiam sobre “pesar” e, mais especificamente, sobre as nomenclaturas “quilo” e “grama”.

Episódio 5: “A unidade de medida de massa em construção pelos alunos”

Este episódio, referente à aula do dia 16/09/2010, mostra o momento em que eu e os alunos conversávamos sobre “pesar”, já que minha intenção era conhecer as ideias que traziam sobre o assunto, como está registrado em meu diário de campo.

A ideia era saber se algum aluno utilizaria a nomenclatura convencional: quilo ou grama. O interessante foi iniciar essa proposta convicta de que, durante a conversa, os alunos me dariam muitos exemplos sobre “quais coisas eles conheciam que pesava” e “de que forma pesavam”, garantindo diversos exemplos sobre a questão.

T 01 – P: *Me digam: quais coisas a gente precisa pesar?*

T 02 – Giovani: *Gato, a gente...*

Muitos alunos falando juntos: pessoas, gato, cachorro, passarinho, pedra, mesa, bebê... Nesse momento a aula ficou bastante tumultuada, mas não interferi pedindo silêncio... somente dei continuidade ao diálogo.

T 03 – P: *Os animais, as pessoas, o que mais?*

Os alunos continuaram dando outros exemplos de animais...

T 04 – Mônica: *Objetos.*

T 05 – Túlio: *Comida.*

T 06 – P: *Qual comida a gente pesa?*

T 07 – Túlio: *O arroz.*

T 08 – P: *E você sabe como pesa o arroz?*

T 09 – Túlio: *Quando põe o arroz em cima da balança, daí ou vai para baixo ou para cima.*

Fico pensando que ou o Túlio se referiu à balança de pratos (embora não seja mais comum o uso desta) ou ao ponteiro da balança, que marca o valor referente ao peso (talvez a segunda hipótese seja mais viável).

T 10 – P: *E você lembra quanto pesa o arroz?*

T 11 – Túlio: *Não!*

T 12 – Nicole: *As frutas.*

T 13 – P: *Você lembra quanto pesam as frutas?*

T 14 – Nicole: *Não.*

T 15 – Gilmara: *Ração de gato. Quando meu pai vai comprar ração do gato, o moço pega um pouco num potinho e põe na balança.*

T 16 – P: *E você lembra quanto pesa a ração?*

T 17 – Gilmara: *Não.*

T 18 – P: *E o que o moço diz?*

T 19 – Gilmara: *Ele só fala o preço que fica marcado na balança.*

T 20 – P: *E o que seu pai fala, quando chega na loja?*

T 21 – Gilmara: *Assim: “Quero um pouco de ração para gato”.*

T 22 – P: *Está certo!*

T 23 – P: *Pode falar, Eduardo.*

T 24 – Eduardo: *Verdura.*

T 25 – P: *Você lembra como pesa verdura?*

- T 26 – Eduardo: *Tem uma balança... aí coloca a verdura em cima e pesa.*
- T 27 – P: *E você lembra o quanto pesa a verdura?*
- T 28 – Eduardo: *Não.*
- T 29 – P: *Fala, Giovani.*
- T 30 – Giovani: *Salsicha.*
- T 31 – P: *Você lembra como pesa a salsicha?*
- T 32 – Giovani: *É bem parecido com a verdura. Põe um pouco de salsicha e ela marca um número e o preço.*
- T 33 – P: *Você lembra o quanto pesa a salsicha?*
- T 34 – Giovani: *Não.*
- T 35 – P: *E quando sua mãe chega lá e pede, como ela fala?*
- T 36 – Giovani: *É o meu pai.*
- T 37 – P: *E como ele pede?*
- T 38 – Giovani: *“Quero uma dúzia de salsicha”.*
- T 39 – P: *E você lembra quanto pesa?*
- T 40 – Giovani: *Não.*
- T 41 – Milena: *A minha tia faz máscara para pôr no rosto e precisa pôr a tampinha e válvula. E daí ela tem que pesar para vender.*
- T 42 – P: *E você lembra quanto pesa?*
- T 43 – Milena: *22.*
- T 44 – Jenifer: *Quando a gente vai no “Parazzi” [nome do mercado perto da sua casa], a minha mãe compra verdura. Daí ela pega, eu coloco no saquinho e peso.*
- T 45 – P: *E você lembra quanto pesa?*
- T 46 – Jenifer: *Não.*
- T 47 – Gilmara: *A minha mãe compra carne e tem que pesar, tem que pôr em cima da balança.*
- T 48 – P: *E você lembra quanto pesa?*
- T 49 – Gilmara: *Não.*
- T 50 – Túlio: *A minha mãe compra pão na padaria “Firenze”. Daí a gente colocou oito pães dentro do saquinho e pesou.*
- T 51 – Milena: *A minha mãe vai na padaria e compra apresuntado e queijo. Aí ela fala: “Quero três gramas de presunto e cinco gramas de queijo”.*
- T 52 – P: *Quem ouviu o que a Milena disse?*
- T 53 – Douglas: *Ela vai na padaria e compra mortadela.*
- T 54 – P: *Ela falou uma palavrinha diferente.*
- T 55 – Paulo: *Apresuntado.*

Gramma e quilo definitivamente não fazem o menor sentido... talvez seja algo *insignificante* para os alunos, e eles jamais pensariam que eu esperava que eles falassem sobre... Fico imaginando o que se passava pela cabeça das crianças enquanto tínhamos essa conversa. Obviamente nossas intencionalidades eram totalmente diferentes! Ao final dessa longa conversa, me dei conta de que, se a escola não ouvir o que as crianças têm a dizer, estaremos fadados ao fracasso! Ou já estamos?

T 56 – P: *Milena, repete a maneira como sua mãe pede?*

T 57 – Milena: *Ela pede três grammas de apresuntado e cinco grammas de queijo.*

A minha ansiedade começava a me atrapalhar... Não queria que a angústia do *desconhecido* atrapalhasse aquele momento tão rico no qual as crianças incansavelmente falavam sobre suas vivências... Resolvi respirar fundo e ouvi-las! Esquecendo minhas vozes!

T 58 – P: *Vamos ouvir o Douglas, que ele ainda não falou.*

T 59 – Douglas: *Quando eu vou no Boa [nome do supermercado], a minha mãe fala a mesma coisa que a mãe da Milena. Ela fala 200 dúzias.*

As crianças falam muito sobre suas vivências, são muito observadoras e retratam a ação de “*pesar coisas*” com muita clareza. A verdade é que elas não precisam de uma nomenclatura convencional e padronizada...

O movimento de elaboração conceitual e ação mediada em sala de aula

Este episódio refere-se ao momento em que os alunos são convidados a socializar seus conhecimentos referentes à medida de massa, apropriados de suas práticas sociais. Assim, o objetivo, após esse primeiro momento, era que, a partir de suas experiências, as crianças pudessem estabelecer relações quanto à ideia de “quilo”⁴⁶ e “grama” enquanto unidades de

⁴⁶ O termo correto é “quilograma”, mas nas práticas cotidianas usa-se, abreviadamente, “quilo”.

medida de massa. Isso porque, assim como Fontana e Cruz (1997, p. 112-113), compreendo que

ao possibilitar o acesso das crianças a atividades intelectuais ainda não incorporadas por elas, a professora contribui para o desenvolvimento de seus conceitos iniciais, que são deslocados do processo de utilização da palavra nas situações imediatas (que as crianças já dominam) para o de reflexão sobre a própria linguagem (uma atividade intelectual a ser desenvolvida pela criança).

As evidências encontradas no decorrer do diálogo permitem supor que as crianças já tivessem formado o conceito espontâneo sobre “*coisas que pesam*”; assim, ao acompanhar os pais nas compras em padarias e supermercados, elas verificaram que alguns alimentos precisavam ser “*pesados*” para emitir um valor a ser pago ao final da compra. Nesse sentido, é possível dizer que o conceito de “quilo” e “grama” advém exclusivamente das práticas cotidianas das crianças (e de muitos adultos), pois eles se referem a tais conceitos baseando-se na necessidade, ou seja, a “quantidade de alimento suficiente para as pessoas comerem”.

Fontana (1993, p. 122) compreende que esse tipo de aprendizagem ocorre na interação com o outro, a partir de gestos, atos e palavras, e é nesse movimento que “a criança vai se apropriando (das) e elaborando as formas de atividade prática e mental consolidadas (emergentes) de sua cultura, num processo em que pensamento e linguagem articulam-se dinamicamente”.

É importante salientar neste momento a questão da significação da palavra (GÓES; CRUZ, 2006), já que, enquanto eu conversava com os alunos sobre o que poderia “*pesar*” e “*como*” isso ocorria no supermercado, na padaria ou na casa de artigos para animais, eu tinha em mente algo previamente formado sobre “*peso*”, e essa noção era, em parte, diferente das questões apresentadas pelas crianças. Digo “em parte”, porque – ansiosa, à espera de que dissessem “quilo” e “grama” – não consegui observar que elas me traziam de suas vivências o conhecimento de medida de massa que possuíam, somente não utilizavam as palavras que eu queria ouvir.

Penso que essa situação vem ao encontro do que as autoras retratam sobre os diversos significados que uma palavra pode obter, dependendo do contexto em que se insere. Ou seja, eu estava imersa num contexto em que as palavras “quilo” e “grama” representavam unidades de medida de massa utilizadas para mensurar diferentes objetos, cada qual com suas especificidades. Já os alunos relacionaram as mesmas palavras unicamente com o ato de

“pesar” e “comprar alimentos que precisam ser colocados na balança para emitir valor”. Ainda que eu e as crianças tivéssemos compreensões diferentes das palavras, o diálogo aconteceu com sucesso, pois nossas vivências nos permitiam compreender sobre o que falávamos.

Quando a palavra adquire uma referência estável, o desenvolvimento de seu significado ainda não está concluído. Embora sua função designadora pareça ser constante e a mesma para o adulto e uma criança, permitindo que ambos se comuniquem, suas funções analítica e generalizadora sofrem profundas transformações à medida que o indivíduo avança no domínio das operações intelectuais culturalmente desenvolvidas (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 97)

Ainda quanto à significação da palavra, é importante evidenciar alguns pontos no diálogo, como no turno 02, em que Giovanni disse que o que pesa é “*gato, a gente*”, ou seja, exatamente aquilo que vínhamos fazendo durante o ano: trabalhar com a medida de massa dos felinos e dos alunos. A partir disso, numa atitude inconsciente, eu generalizei a proposta de Giovanni e propus: “*Os animais, as pessoas, o que mais?*” (T 03); e obtive como resposta de Mônica “*Os objetos*” (T 04); e Túlio emendou: “*Comida*” (T 05). Com essa mediação, iniciou-se a ampliação dos significados do ato de medir. Fontana (1993) nos ajuda a compreender essa dinâmica de significações:

A mediação do adulto desperta na mente da criança um sistema de processos complexos de compreensão ativa e responsiva, sujeitos a experiências e habilidades que ela já domina. No curso da utilização e internalização dessas palavras e das funções a elas ligadas, a criança aprende a aplicá-las consciente e deliberadamente, direcionando o próprio pensamento (FONTANA, 1993, p. 123).

Sem perceber que “tudo pode ser ‘pesado’, tudo tem ‘massa’”, conforme as próprias crianças iam me mostrando, resolvi partir do que Túlio trouxe e daquilo que eu tinha em mente; afinal, os alimentos, em grande parte, são vendidos a partir do “peso”. Questionei os alunos sobre quais alimentos podiam ser “*pesados*” e como eram “*pesados*”. Como se não fosse óbvio, Túlio me respondeu: “*Põe o arroz em cima da balança daí ou vai para baixo ou vai para cima*”. Insistindo nessa questão, eu rebati: “*E você lembra quanto pesa o arroz?*”.

Penso que essa pergunta não seria necessária, caso eu não *fizesse questão* de ouvir as palavras “grama” ou “quilos”, pois ele (e outras crianças no decorrer do diálogo) já havia me mostrado o que pesava e como pesava; ou seja, ele tinha a noção de que, para pesar, era

necessário um instrumento denominado “balança”, em cuja superfície se coloca o objeto e se observa o valor que ficará registrado no visor.

Esses questionamentos foram se prolongando a cada nova palavra que as crianças traziam; no entanto, os alunos também verificavam quais respostas se aproximavam mais daquilo que eu *gostaria de ouvir*, como no jogo “quente ou frio”. Assim, pontuaram as frutas (T 12), a ração do gato (T 15), a verdura (T 24 e T 44), a salsicha (T 30), a máscara (T41), a carne (T 47), o pão (T 50), o presunto, o apresuntado, o queijo (T 51) e a mortadela (T 53). A todo momento eu perguntava aos alunos se eles sabiam me dizer “como” e “quanto pesam” os alimentos por eles citados, e as respostas pouco se diferenciavam. Definitivamente, era só colocá-los “na balança”.

Diante dos questionamentos, as crianças revelavam experiências diversificadas de seu cotidiano. A aluna Gilmara apresentou uma nova questão, ao dizer que, quando seu pai ia comprar ração para o gato, o moço “*põe um pouco num potinho [...] e o preço fica marcado na balança*” (T 15 e 19), evidenciando que, para emitir o valor que seria pago pela quantidade de ração que seu pai comprava para o gato, era necessário “*pesar*” essa quantidade. Giovani apropriou-se da informação de Gilmara em relação ao preço que aparece na balança e ainda se remeteu a outra questão, quando explicitou que seu pai pedia “*uma dúzia de salsichas*”. Milena apresentou uma nova informação, pontuando que a máscara que sua tia fazia “*pesa 22*” (T 43), ou seja, pesava um número, um valor. Essa foi a primeira aparição de um valor numérico. Túlio também se remeteu à questão da quantidade dos alimentos e disse que “*a gente colocou oito pães dentro do saquinho e pesou*” (T 50), referindo-se à quantidade de coisas que podem ser pesadas. Novamente Milena se lembrou de outra experiência: sua mãe ia à padaria e, ao comprar frios, dizia: “*Quero três gramas de presunto e cinco gramas de queijo*” (T 51).

Nesse momento, surgiu a palavra que eu esperava: “*grama*” (como se o restante não se remetesse à ideia de medida de massa), não me importando, naquele momento, da falta de sentido para “*três gramas*” ou “*cinco gramas*”. Empolgada com a aparição da palavra, propus: “*Quem ouviu o que a Milena disse?*” (T 52), e Douglas rebateu prontamente: “*Ela vai na padaria e compra mortadela*” (T 53). Tanto tempo de espera não poderia passar em branco, e insisti: “*Ela falou uma palavrinha diferente*” (T 54); e Paulo descobriu: “*Apresuntado*” (T 55). Após eu ter pedido que a aluna repetisse a informação para que seus

amigos ouvissem a “*palavra diferente*”, Douglas finalizou, dizendo que a sua mãe “*fala a mesma coisa que a mãe da Milena. Ela fala 200 dúzias*”.

É válido pontuar, a partir das passagens destacadas acima, que os alunos, a todo o momento, iam em busca de novas significações a partir do que ouviam dos colegas, ressignificando suas palavras. Fontana (1993, p. 125) compreende o papel imprescindível da palavra no processo de elaboração conceitual, visto ser esta a “mediadora da compreensão ativa dos conceitos e da transição de uma generalização para outras generalizações”. Assim, o alimento que, inicialmente, deveria ser colocado na balança e que provocaria um movimento “*para cima ou para baixo*”, passou também a identificar um número que podia ser o valor a ser pago pelo alimento ou, ainda, o “*quanto*” pesava esse alimento. Além disso, o que se pesa pode ser quantificável em números, dúzias ou gramas.

Quando a aluna Milena disse que sua mãe comprou “*três gramas de apresuntado e cinco gramas de queijo*”, pode ser que ela tivesse estabelecido relação entre a quantidade do alimento e das pessoas que moravam em sua casa. Dessa forma, como eram poucas pessoas, ela devia pedir pouca quantidade (e não 250 ou 300 gramas, como é comum pensar). Além disso, nessa faixa etária em que as crianças se encontravam, valores como 200 ou 300 referem-se a grandes quantidades. Douglas, provavelmente, já tinha ouvido sua mãe pedir “*200*”, mas, como a palavra “*gramas*” ainda não possuía a significação referente à quantidade dos alimentos, ele preferiu usar a palavra “*dúzias*”, provavelmente mais utilizada em seu cotidiano para referir-se à quantidade dos objetos.

Na interlocução, a elaboração conceitual mostra-se flexível e dinâmica, rompendo com os enquadramentos estritamente lógicos das análises exclusivamente cognitivas. Nele, os sentidos recortados/destacados pelas crianças na sua prática discursiva vão se multiplicando e transformando pela mediação do outro. (FONTANA, 2000, p. 110)

Concordo com Fontana e Cruz (1997, p. 98), quando trazem a importância das experiências diante da apropriação dos significados da palavra: “No processo de elaboração do significado, o indivíduo explora o material sensorial e opera intelectualmente sobre ele, orientado pela palavra em funcionamento nas interações”.

Considero também que essa longa conversa mobilizou os alunos a refletir, buscando incansavelmente em suas lembranças situações que remetesse à ideia de “*pesar*”; e acredito que a discussão tenha transformado o início da tarefa em um grande debate sobre “*coisas que devem ser pesadas*”, proporcionando uma mobilização para aquilo de que iríamos tratar.

Visando responder às solicitações da professora é que as crianças começam a realizar esse trabalho intelectual, novo para elas. Mesmo sem compreender exatamente o que estão fazendo, elas buscam na memória elementos das experiências vividas, sentidos da palavra já internalizados que lhes possibilitem atender à solicitação feita. (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 112)

Retomo a ideia proposta por Alrø e Skovsmose (2006) quanto à cooperação investigativa, já que configuro esse momento como *estabelecendo contato* com o que cada um conhecia sobre medida de massa. Considero essa prática importante, pois é nesse momento que se pode avaliar o que os alunos já sabem do assunto em questão e o quanto a temática provoca mobilizações no grupo e desafia os alunos.

Proporcionar às crianças uma diversidade de informações sobre a tarefa que iremos desenvolver reflete positivamente sobre o momento de sua realização, pois temos condições de solucionar possíveis dúvidas, incertezas, inseguranças, que poderiam dificultar o processo de envolvimento das crianças, sua atuação diante da resolução da tarefa, além do grande interesse em elaborar e validar estratégias a fim de concluí-la. Apoio-me na concepção de Van de Walle (2009) quanto aos três momentos imprescindíveis para uma boa proposta de resolução de problemas, e este episódio configura-se como a fase de levantamento dos conhecimentos referentes às práticas sociais e ao conhecimento não escolarizado dos alunos.

Diante de evidências como a participação de alunos, inclusive daqueles que pouco se expressavam em demais situações em sala de aula e, nesse momento, fizeram questão de contar algo sobre “*coisas que pesavam*”, como é o caso de Nicole (T 12) e Gilmara (T 15), considero que este primeiro momento garantiu aos alunos sentirem-se pertencentes à discussão e à realização da tarefa, pois se mostraram bastante interessados ao falar sobre suas experiências.

Dessa forma, procurei conversar com as crianças de modo a descobrir o que eles já sabiam sobre o assunto apresentado, pois, segundo creio, quando partimos das vivências dos alunos e daquilo que lhes interessa, percebemos um nítido avanço na busca por respostas e nas mobilizações em direção à construção de uma hipótese que resolva a situação proposta. Assim, conforme Alrø e Skovsmose (2006, p. 32), esse envolvimento favoreceu a formação de “vistas privilegiadas”⁴⁷.

⁴⁷ Uma “vista privilegiada” proporciona uma visão geral da tarefa e dá algum sentido a ela (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 32).

Conhecer o que os alunos já sabem sobre a tarefa proposta possibilita o movimento de pensar matematicamente, o que contribui para a formação de conceitos. Corroboro a ideia de Fontana (1993, p. 128) quanto à relação professor-aluno no processo de apropriação de conhecimentos: “A mediação deliberada do adulto, induzindo a criança a utilizar-se de (e nesse processo a também elaborar) operações intelectuais, habilidades, estratégias e possibilidades sócio-culturais que são novas para ela, desencadeia processos de desenvolvimento cognitivo”.

Essa atitude não supõe guiar o pensamento da criança de modo que ela chegue aonde o professor deseja, e, sim, aproveitar os questionamentos e os comentários realizados pelo grupo, lançando-lhes outros e gerando atividades reflexivas. Essa situação afasta a ideia de que só o professor pode trazer boas experiências de aprendizagem para as aulas e descarta o modelo de aulas expositivas, nas quais somente o professor tem a possibilidade de expressar suas opiniões.

Além disso, fica evidente a necessidade da professora de colocar-se em posição de escuta (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006), favorecendo o diálogo entre os alunos. É importante frisar que, ao propor a prática do diálogo em sala de aula, não me refiro simplesmente a que alunos e professora troquem informações ou falem aleatoriamente sobre o assunto tratado, mas, sim, à possibilidade de levantar novas hipóteses, ao invés de simplesmente responder a elas. Nesse cenário de investigação, poderíamos pensar ainda em “posicionar-nos” entre as diversas opiniões que surgirem, fazendo apontamentos sobre a própria fala, a dos colegas e também a da professora.

Os conceitos matemáticos em movimento

Os alunos mobilizaram conhecimentos sobre a ação de mensurar a massa dos objetos, buscando em suas vivências as diversas maneiras de realizar essa ação. Assim, compreenderam que a medida de massa pode ser obtida, utilizando-se um instrumento denominado balança.

Compreenderam também que o número representa uma quantidade e “*dúzias*” é uma maneira diferente de referir-se à quantidade de objetos; já “*gramas*” indica o valor que o objeto pesa. Assim, embora não seja ainda possível afirmar que as crianças já tenham

internalizado o significado das palavras “dúzia”, “grama” ou “quilograma”, compreenderam que estas palavras estão ligadas à quantidade das coisas.

Esse diálogo nos suscita reflexões sobre o currículo de matemática. Qualquer professor que atua nos anos iniciais sabe que faz parte do currículo de matemática o ensino de medidas. Usualmente se ensinam as unidades de medida, passando pelos múltiplos e submúltiplos, trabalhando com as transformações de unidades e propondo a resolução de situações-problema. No entanto, com esse diálogo, podemos identificar o quanto as práticas escolares estão distantes daquelas vivenciadas nos cotidianos.

As mudanças da sociedade, principalmente com os avanços tecnológicos, interferem nas práticas de medida. Por exemplo, o pão francês hoje é vendido por “peso” e não em unidades (como destacado por Túlio no turno 50); as verduras (T 26) também; e até mesmo a banana é vendida por “peso” e não por dúzias, embora Douglas (T 59), provavelmente, tenha confundido gramas com dúzias.

Em outros contextos, as famílias compram os alimentos de que necessitam, tomando como referência se serão suficientes para o consumo: “*Põe um pouco de salsinha*” (T 32), ou “*Quero uma dúzia de salsicha*” (T 33), ou ainda, pegam um pouco de ração (T 15). Para muitos, não há preocupação com o “peso”, mas, sim, com o “*quanto vale em reais o preço que fica marcado na balança*” (T 19).

Em síntese, esse episódio nos suscita reflexões sobre o quanto o professor precisa conhecer os conceitos que os alunos adquirem em suas práticas cotidianas, para que a introdução dos conceitos científicos possa ser significativa. Ele nos deu indicativo de que os alunos sabiam o que pode ser medido; no entanto, ainda não tinham a quantificação dessa medição.

4.7 A Dinâmica de (Não) Participação dos Integrantes do Grupo

Após o momento da discussão dos conhecimentos que os alunos tinham sobre “*coisas que pesavam*”, apresentei a proposta da tarefa, que consistia em relacionar proporcionalmente o número referente à quantidade de massa dos felinos à altura das barras do gráfico.

Os alunos estavam dispostos em grupos, e foi possível notar algumas divergências de opiniões no momento em que realizavam a proposta.

A tarefa foi apresentada aos alunos como segue na Figura 4.3, que reproduz a Figura 3.23, da seção 3.7.1, “Descrição da sequência de tarefas desenvolvidas no âmbito da pesquisa”.

Figura 4.3 –Tarefa 10: Situação-problema “Descobrimo legendas”

Descubra a quais felinos corresponde cada uma das partes coloridas e crie uma legenda:

FELINO	PESO EM Kg
ONÇA PINTADA	110
SUÇUARANA	120
GATO MOURISCO	60
GATO MARACAJÁ	7
JAGUATIRICA	15

Agora pinte cada quadrinho e coloque o nome do felino:

Escreva como você chegou a estas conclusões:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

Episódio 6: “A dinâmica de (não) participação dos integrantes do grupo”

Este é o episódio que relata a aula do dia: 23/09/2010 e mostra o momento em que alguns integrantes do grupo apresentaram certo descontentamento quanto à participação de outros.

Gilson não quis se pronunciar quanto às *acusações* de Jenifer, e combinamos que na próxima ele iria participar mais. Após as explicações, Lucas se defendeu, dizendo que também havia participado e descoberto alguns “*pesos*”, mas de qualquer forma havia prestado atenção.

Grupo 5: Jenifer, Milena, Lucas e Gilson

T 01 – Jenifer: *Eles dois só estavam copiando da gente, e eu e a Milena estava pensando. O Lucas estava pensando um pouco e o Gilson só ficava olhando o nosso.*

T 02 – Lucas: *Mas eu falava também.*

T 03 – Milena: *Ele falava de vez em quando... ele olhou enquanto ele estava sentado na frente do Gilson, mas depois que a Jenifer trocou de lugar com ele, aí ele também ajudou. O Lucas tinha achado o rosa, daí ele falou que o rosa era peso de um felino e veio aqui na tabela e viu o 120 e viu que era a suçuarana, daí ele falou: “eu já achei alguma coisa para gente escrever”, daí todo mundo pegou e fez. Depois eu e a Jenifer vimos o 60, que era o gato mourisco, daí eu e a Jenifer falamos: “Lucas, eu e a Jenifer também descobrimos o peso de um felino”, aí todo mundo pegou o amarelinho e escrevemos gato mourisco aqui. Daí a onça pintada foi só a Jenifer... Não! Fui eu! Porque eu vi que aqui estava o 100 e aqui o 120, então, antes só podia ser o 110 antes do 120. Aí eu falei: “Jenifer, achei o 110”. Aí a gente pegou e pintou e escreveu a onça pintada. Daí a jaguatirica nós três conseguimos achar, eu, a Jenifer e o Lucas. Daí o outro a gente achava que era o gato maracajá, mas não era o gato maracajá, porque estava perto do 20, daí a gente pensou que era o 15 e a gente colocou jaguatirica. E o gato maracajá foi só a Jenifer que descobriu, porque ela viu aqui o verdinho e foi lá embaixo, bem pertinho do 0. Daí ela falou: “Lucas, acho que eu achei mais um”, e ele disse: “E qual é?” e ela falou: “O gato maracajá”. Aí a Jenifer mostrou o 7 e mostrou no gráfico e mostrou que em cima do 0 tinha o 7.*

O movimento de elaboração conceitual e ação mediada em sala de aula

Quanto à ideia de “*copiar*” ou “*imitar*”, exposta no turno 01, é importante relembrar que Vygotsky (2000) vê essa prática como uma ação que gera aprendizagem, já que a criança nesse momento está se preparando e se tornando mais confiante para realizar ações autonomamente. Assim, defendo a ideia de que a aprendizagem também pode ocorrer em interação, com o apoio de um parceiro mais experiente. Nesse sentido, os indícios apontam para o momento que o aluno Gilson vivenciava: como ainda não estava seguro para realizar sozinho a tarefa proposta, procurava apoio na fala e nos registros dos colegas.

Ao relatar que “*eles dois estavam só copiando da gente e eu e a Milena estava pensando. O Lucas estava pensando um pouco e o Gilson só ficava olhando o nosso*” (T 01), Jenifer expressou a cultura escolar que ainda prevalece em nossa sociedade, cuja característica

individualista e competitiva valoriza e classifica. Assim, ela organizou os colegas do grupo, classificando-os a partir de seu desempenho na tarefa: em primeiro lugar estavam Jenifer e Milena, que “*estavam pensando*”. Em seguida, vinha Lucas, que “*pensava um pouco [...] falava de vez em quando*” e, por fim, Gilson, que “*só ficava olhando...*”.

Essa *competição* torna-se presente nos diferentes grupos sociais, pois, mesmo inconscientemente, a valorização dos “mais aptos” prevalece, permanecendo inculcada também nas crianças. Por outro lado, a ideia de “*pensar*”, mesmo que “*um pouco*”, quebrou esse estigma e representou um valor diferenciado na atitude dos colegas, demonstrando um esforço para realizar a tarefa. Além da ação de “*pensar*”, Lucas “*falava também*”, ajudando os colegas a chegarem a uma possível resposta, o que pontuou sua participação e seu envolvimento.

Fontana (2000) compreende a escola como espaço ideológico, já que nela se reflete a diversidade cultural que forma e transforma o sujeito diariamente. Assim, os significados atribuídos por nós aos diferentes objetos e situações condizem com os “diálogos sociais ininterruptos”, ou seja, “as trocas verbais de acordo com as diversas esferas da prática social” (FONTANA, 2000, p. 25).

Grande parte da cultura apropriada pelo sujeito ao longo de sua vida é oportunizada pela fala. Fontana e Cruz (1997, p. 80) pontuam as diferentes funções que a palavra possui:

As palavras nos permitem compartilhar experiências, pensamentos, sentimentos, e também ocultá-los. [...] Por ela agimos com o outro e sobre o outro: apontamos, dirigimos a atenção, pedimos, prometemos, damos ordens, negociamos, discutimos, polemizamos, trapaceamos. [...] Por elas e com elas nos aproximamos do outro. Acolhemos sua palavra, ouvimos e reconhecemos nos seus modos de dizer os fragmentos da realidade a que dirige sua atenção, os modos como apreende a realidade e como a organiza. Aprendemos. [...] Por elas e com elas nos opomos ao outro. Recusamos sua palavra. Lutamos com elas e contra elas. [...] No jogo das palavras, construímos a nossa própria identidade, dizemos o mundo e nos dizemos no mundo.

Assim, é importante dar atenção a esse momento, convidando os alunos a participarem, oportunizando situações em que eles exponham suas opiniões sobre o assunto tratado, ao mesmo tempo que se afasta a ideia de que errar é algo negativo. Além disso, conversar com o grupo, para que não surja nenhum tipo de discriminação ou recriminação em relação ao colega que não expõe suas opiniões, cria uma relação de respeito entre os

integrantes do grupo, de forma que todos se sintam livres para escolher quando e como expor suas ideias.

O sentimento de autonomia para a participação e a exposição das ideias no grupo, bem como o entendimento dos integrantes acima das próprias opiniões caracteriza um ambiente de aprendizagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006). No entanto, é importante evidenciar que todo trabalho coletivo também gera embates e disputas, pois “se as relações sociais são dinâmicas, tensas, conflituosas ou harmoniosas, não há por que pensar um funcionamento intersubjetivo prevalente, que implique apenas algumas dessas características” (GÓES, 1997, p. 26).

Esta também é uma questão vivenciada nas dinâmicas de assembleias. Ao longo desses anos de trabalho, percebi o quanto os alunos argumentam e produzem reflexões sobre as mais variadas situações em sala. Assim, nos momentos de discussão entre as crianças, uma vez ressaltada a importância de chegar a um consenso no trabalho em grupos, os alunos defendem suas opiniões e não aceitam passivamente o que o colega fala, questionando a veracidade das informações. Esse movimento reflexivo pode transformar as concepções do indivíduo, conforme nos aponta Leitão (2007, p. 83):

No curso dos processos dialógicos de argumentação, posições contrárias interrogam-se e desafiam-se mutuamente, num fluxo dinâmico que compele o argumentador a responder (avaliar) à oposição de modo deliberado e consciente. A investigação das formas como a argumentação evolui em ambientes instrucionais oferece, portanto, à pesquisa do desenvolvimento humano, um locus privilegiado para o estudo de processos de formação e transformação do conhecimento.

É importante lembrar que este episódio ocorreu durante o desenvolvimento da tarefa, enquanto as crianças trabalhavam em grupos, e eu apenas circulava entre eles, observando-os. Segundo Van de Walle (2009), nesse momento é preciso não interferir nas discussões (a menos que haja solicitação por parte dos alunos), proporcionando oportunidades para que eles desenvolvam autonomamente suas estratégias. Alrø e Skovsmose (2006) também refletem sobre essa questão, propondo que o professor dê espaço e tempo aos alunos para que desenvolvam suas ideias, debatendo sobre os diferentes pontos de vista que surgirem na discussão, a fim de construírem suas próprias hipóteses.

Acredito que, se essa não tivesse sido minha postura, eu teria tolhido a oportunidade de as crianças resolverem outro problema: a dinâmica do trabalho em grupo que propicia, entre outras questões, a autonomia dos alunos. Diante da discussão quanto ao “envolvimento”

e à participação dos integrantes no grupo, antes de solicitarem meu auxílio, as crianças tentaram resolver o conflito, conforme Milena relatou no turno 03: “*Ele falava de vez em quando... ele olhou enquanto ele estava sentado na frente do Gilson, mas depois que a Jenifer trocou de lugar com ele aí ele também ajudou*”. Penso que, por se tratar ainda de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, por vezes necessitarão do apoio do adulto, porém, se continuarem vivenciando momentos que os levem a criar estratégias e resolver os problemas que surgirem no cotidiano, desenvolverão autonomia para atuar sozinhos nas mais diversas situações.

Quanto às estratégias para concluir a tarefa, os integrantes do grupo revelaram grande envolvimento, ao observar e relacionar as características das barras do gráfico e dos números da tabela; posicionamento criterioso para o levantamento de hipóteses e para sua comprovação; e evidências de apropriações.

Nesse sentido, concordamos com Fontana (2000, p. 90):

Os conceitos sistematizados aprendidos transformam a relação cognitiva da criança com o mundo, ampliando seus conhecimentos e introduzindo-a na análise intelectual baseada em operações lógicas que, à medida que vão sendo internalizadas, modificam as formas de utilização da linguagem, tornando-se a palavra o principal agente de abstração e de generalização.

Nessa situação, é possível notar que o grupo foi impulsionado pela descoberta uns dos outros, num “processo de articulação, pelo confronto, de muitas vozes sócio-historicamente definidas, em condições de interação – compreensão/expressão – determinadas” (FONTANA, 2000, p. 28). Assim, ora era Lucas quem achava a resposta para determinada massa, ora era Jenifer ou Milena, envolvendo e sentindo-se mobilizados a fim de identificarem as barras do gráfico de acordo com os valores da tabela.

É provável que se, inicialmente, Jenifer não tivesse *cobrado* a atenção dos outros colegas e sua efetiva participação, apenas ela e Milena tivessem se envolvido e, de fato, Lucas e Gilson somente copiassem, sem refletirem sobre o desenvolvimento da tarefa. Sua atitude de chamar os colegas para envolver-se na discussão criou uma *aproximação* entre eles (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006), de forma que voltaram suas atenções para o processo de aprendizagem. Além disso, a todo o momento as crianças avaliavam suas decisões, explicando seus pensamentos aos colegas.

Os conceitos matemáticos em movimento

O conceito matemático mais evidente nessa proposta envolve a identificação da altura das barras do gráfico e os valores das massas dos felinos. Sendo assim, barras mais altas referem-se a valores maiores e barras mais baixas, a valores menores. Trata-se de uma das proficiências estatísticas a serem desenvolvidas com a criança: a identificação dos valores dos dados de uma tabela num gráfico e vice-versa.

Milena descreveu todo o processo de resolução da tarefa, demonstrando o que cada colega havia descoberto e a maneira como elaboraram a legenda: primeiramente descobriram os dois felinos que tinham os valores de suas massas descritos tanto no gráfico como na tabela – a suçuarana com 120 quilos e o gato mourisco com 60 quilos. Em seguida, passaram a comparar os tamanhos da barra do gráfico, relacionando-os com o valor dos números: barras maiores devem corresponder a valores mais altos. Nesse momento, Milena elaborou uma boa estratégia para identificar a massa da onça-pintada, que é 110 quilos. Vendo que não havia 110 no gráfico, ela observou o 100 e o 120 (valores registrados no gráfico) e deduziu que o 110 se encontrava entre esses dois valores. Isso não ocorreria, se ela não houvesse compreendido que o posicionamento dos números revela o valor que eles possuem. O mesmo ocorreu com o gato maracajá: Jenifer, após ter identificado que não poderia ser a barra roxa, porque esta se encontrava próxima ao 20 – e assim percebeu que se tratava da massa da jaguatirica, que era 15 –, observou que 7 se referia à menor massa da tabela e concluiu: “*o verdinho era bem pertinho do 0 [...] em cima do 0 tem o 7*” (T 03).

Além disso, quando as crianças são capazes de compreender que o 110 está entre o 100 e o 120; o 15 fica bem próximo do 20; e o 7 é o menor valor, podemos acreditar que compreendam também o valor posicional dos números – ou seja, em 110, o que o primeiro 1 significa? Qual valor representa? –, bem como a relação entre os números e suas quantidades, estabelecendo uma ordem para quais vêm antes ou depois.

4.8 Os Alunos Socializam Suas Estratégias

Para esta seção trago um episódio que é continuação da tarefa apresentada no episódio anterior. O recorte se dá no momento em que os grupos socializaram como pensaram e

realizaram a tarefa apresentada. Nesse caso, alguns integrantes do grupo estavam convictos de que haviam concluído a proposta; no entanto, a interferência dos demais alunos proporcionou uma nova reflexão quanto ao seu desenvolvimento. Apenas para facilitar o entendimento do diálogo que segue, disponibilizo novamente a tarefa proposta e repito a Figura 4.3:

Figura 4.3 – Tarefa 10: Situação-problema “Descobrimdo legendas”

Descubra a quais felinos corresponde cada uma das partes coloridas e crie uma legenda:

FELINO	PESO EM Kg
ONÇA PINTADA	110
SUÇUARANA	120
GATO MOURISCO	60
GATO MARACAJÁ	7
JAGUATIRICA	15

Agora pinte cada quadrinho e coloque o nome do felino:

Escreva como você chegou a estas conclusões:

Fonte: material elaborado pela pesquisadora e pela orientadora da pesquisa

Episódio 7: “Os alunos socializam suas estratégias”

Esse episódio refere-se à aula do dia 23/09/2010 e é continuação da tarefa apresentada na seção anterior.

T 01 – P: *Precisa fazer algo na tabela?*

T 02 – Todos: *Não.*

T 03 – Glaucia: *Na tabela tinha alguns valores que não tinha no gráfico, como o 110 que o Giovani estava falando. Só tinha dois que dava pra fazer, porque só esses dois pesos tinha no gráfico.*

T 04 – P: *Quais pesos?*

T 05 – Glaucia: *120 e 60.*

T 06 – P: *O 120 e o 60 você achou e os outros não?*

T 07 – Glaucia: *Não achei porque não tinha.*

T 08 – Mônica: *O que não tinha a gente fazia risquinho e encontrou assim.*

T 09 – P: *Glaucia, você pode explicar novamente o que aconteceu com os pesos?*

T 10 – Glaucia: *Tem alguns pesos na tabela que não têm no gráfico como o 110, o 7 e o 15. O 60 e 120 tinha no gráfico. Os outros tinha na tabela e não tinha no gráfico. O nosso grupo escreveu dois pesos que tinha no gráfico e três não tinha no gráfico.*

T 11 – P: *Quais tinha?*

T 12 – Glaucia: *O 120 e o 60.*

T 13 – P: *120 é o quê?*

T 14 – Glaucia: *120 é o peso.*

T 15 – P: *Peso de que animal?*

T 16 – Glaucia: *Da suçuarana.*

T 17 – P: *E o 60?*

T 18 – Glaucia: *Do gato mourisco.*

T 19 – P: *Mônica, agora é a sua vez de explicar...*

T 20 – Mônica: *O nosso grupo fez assim: os números que não tinha, como o 110, o 7 e o 15, esses três, a gente fingiu que tinha risquinho e a gente contou e pintou as cores.*

T 21 – Eduardo: *A Mônica está certa, mas eu não fiz risquinho. Eu vi que não tinha os números, então fui contando de pontinho em pontinho.*

T 22 – P: *E você imaginou que o 7 estava nesse lugar, o 15 nesse lugar e o 110 nesse lugar?*

T 23 – Eduardo: *Isso.*

T 24 – Jenifer: *O nosso grupo fez assim: os números que tinha esse negócio aqui...*

T 25 – P: *Que negócio?*

T 26 – Jenifer: *No gráfico. Aí pegou o 120 e seguiu até a suçuarana e viu a cor que era.*

A aluna se referiu aos números do eixo “y” no gráfico (na vertical).

T 27 – Milena (pertence ao mesmo grupo que a Jenifer): *A gente viu o azul, ele estava nesse espaço e então a gente pensou que, como aqui era 120 e 100, então a gente pensou que aqui era 110, então a gente pegou o azul e pintou e escreveu onça pintada, que é 110. No amarelo já tinha 60, aí a gente veio aqui e escreveu gato mourisco e pintou de amarelo. Aí o roxo era o que estava no 20. E o verde tava perto do 0, e a gente pensou que era o gato maracajá. O 15 da jaguatirica a gente pensou que era 20 e por isso a gente achou que o roxo era o 15.*

Foi muito interessante participar dessa discussão. A aluna Glaucia foi a primeira a se manifestar e não teve dúvidas em dizer que só havia encontrado duas medidas no gráfico. Embora os integrantes dos outros grupos mostrassem suas ideias e a maneira como haviam descoberto os outros valores, a aluna estava satisfeita com seus resultados. Mais uma vez, eu queria que ela *ouvisse* as explicações dos colegas espontaneamente e reconsiderasse suas próprias conclusões...

T 28 – P: *Glaucia, você acha que muda alguma coisa para você ouvir os outros alunos, ou você continua pensando que os pesos não estão no gráfico?*

T 29 – Glaucia: *Eu continuo pensando que os pesos não estão no gráfico.*

T 30 – Douglas: *Eu acho que a Glaucia está certa, mas eu sei que é o 7 e o 15, porque o 7 é o menor de todos e o 15 é o segundo mais pequeno. Por isso eu descobri.*

T 31 – P: *Glaucia, você entendeu?*

T 32 – Glaucia: *Não.*

T 33 – P: *Você pode repetir, Douglas?*

T 34 – Douglas: *Eu descobri que o 7 e o 15, porque, olhando no gráfico, eu não consegui procurar, mas como eu sei que o 7 é o pequenininho porque o 7 é o número menor e o 15 é o 2º mais pequeno.*

T 35 – P: *Entendeu, Glaucia? Você concorda com o Douglas?*

T 36 – Glaucia: *Não.*

T 37 – Túlio: *O nosso grupo foi vendo os quadradinhos (da tabela) e foi vendo os felinos, e o 120, que é a suçarana, a gente pôs o rosa.*

T 38 – Gilmará: *O gato maracajá a Glaucia disse que não tem, e ela está certa, porque não tem o 110 e o 15. Só tem o 120 e o 60.*

Tanto Glaucia quanto Gilmará estavam no mesmo grupo, por isso coincidiam na linha de raciocínio, pois provavelmente tinham discutido sobre isso. Além disso, penso que Glaucia possuía grande habilidade argumentativa e acabou por convencer alguns integrantes do grupo de que não havia a possibilidade de encontrar outros valores. O único a não se convencer foi Giovanni, o que gerou certo conflito entre eles, pois, ainda que não tivesse uma *boa explicação* para convencer o grupo de que todos os “*quadrinhos*” da legenda deveriam ser pintados, simplesmente não aceitava as “*ideias*” da sua colega. Suas convicções se fortaleceram à medida que ouviu outros colegas de outros grupos falarem sobre suas experiências, e as falas de Douglas, Jenifer, Mônica e Eduardo foram decisivas para que Giovanni *comprasse essa briga* com Glaucia!!!

T 39 – P: *Gilmará, você acha possível descobrir qual é a barrinha do gato maracajá?*

T 40 – Gilmara: *Não é possível.*

T 41 – Giovanni (também estava no grupo da Glaucia): *Eu discordo da Glaucia e concordo com a Mônica, porque a Glaucia deveria ter pintado os quadradinhos que nem a Mônica.*

A preocupação de Giovanni era, a princípio, “*não deixar sobrar quadradinhos*” sem pintar. Essas questões ficaram fortalecidas, quando o aluno percebeu que os outros grupos haviam conseguido preencher toda a legenda.

T 42 – P: *Giovani, qual animal você pintaria de amarelo?*

T 43 – Giovanni: *Gato maracajá.*

T 44 – P: *Por quê?*

T 45 – Giovanni: *Porque ele é o felino mais pequeno e ele pesa menos.*

T 46 –P: *Então mostra o amarelo.*

Assim que o aluno se pronunciou, apresentando uma opinião contrária a sua, Glaucia rebateu...

T 47 – Glaucia: *Como você pode pintar de amarelo, se o gato maracajá é o menor felino e dá 40?*

Penso que, na ansiedade de rebater a opinião do colega, a aluna se confundiu! O gato maracajá, de fato, é o menor felino e possui também a menor medida de massa, que é 7 quilogramas. No entanto, a barrinha amarela referia-se ao gato mourisco, e o valor correto seria 60, e eles já haviam encontrado esse valor.

T 48 – Gilmara: *Mas o amarelo é 60 e não 7.*

T 49 – P: *Giovani aponta a barrinha menor que tem nesse gráfico. Qual cor é?*

T 50 – Giovanni: *Azul.*

T 51 – P: *É verdinho, Giovanni!*

Com tom de cuidado, apenas o orientei quanto à cor, já que o azul se referia à barrinha da “*onça-pintada*”. É importante considerar que, nesse momento, não interferi quanto a sua decisão, pois ele, de fato, mostrava a barrinha menor.

T 52 – P: *Que animal seria esse então?*

T 53 – Giovanni: *O gato maracajá.*

T 54 – P: *Por quê?*

T 55 – Giovanni: *Porque é o felino mais pequeno e devia ser o felino menos pesado.*

T 56 – P: *E o próximo felino mais leve qual é? Depois do gato maracajá?*

“*mais pequeno*”, “*menos pesado*”, “*o próximo mais leve*”... sabíamos do que estávamos falando! Essas *definições* me deixaram muito empolgada!! Desde o início do ano letivo, orientava as falas do aluno Giovani, pois, em sua maioria, ou eram desconexas ou ele apenas repetia a fala dos colegas. Isso incomodava a todos... e, por vezes, os próprios alunos chegaram a não dar atenção às suas falas! Inúmeras vezes orientei-o, bem como a seus pais, para que não aceitassem qualquer consideração, mas o estimulasse a refletir sobre o assunto em questão. Ouvi-lo falar naquele instante, desenvolvendo uma linha de raciocínio coerente, era “*música para meus ouvidos*”...

T 57 – Gilmar: *A jaguatirica.*

T 58 – P: *E qual barrinha você acha que seria, então?*

T 59 – Giovani: *Acho que seria essa (e aponta a cor roxa).*

Após o grupo de Gilmar, Glaucia, Giovani, e Isadora expor suas ideias, os demais grupos também o fizeram. Dessa forma, os alunos falaram sobre suas estratégias para relacionar os pesos dos felinos e as barras do gráfico. Ao final da proposta, o grupo acima destacado pediu para expor suas opiniões novamente:

T 60 – Gilmar: *Nós agora conseguimos.*

T 61 – Glaucia: *O Giovani nem prestou atenção porque ele fez tudo errado, na verdade.*

T 62 – Giovani: *Eu queria apagar.*

T 63 – Gilmar: *Eu, a Glaucia e a Isadora fizemos tudo e o Giovani só quis copiar de nós!*

T 64 – Glaucia: *Aí eu falei para o Giovani: “Giovani você tem que pensar e escrever do seu jeito”. Daí ele chorou.*

T 65 – Gilmar: *A gente pintou tudo certo agora: a suçuarana de rosa, o gato mourisco de amarelo, a jaguatirica de roxo, o gato maracajá de verde, a onça de azul.*

Os alunos finalizaram a aula, realizando o registro da atividade.

O movimento de elaboração conceitual e a ação mediada em sala de aula

Ao dar início à socialização, pontuei que a tabela estava pronta e que serviria somente de apoio ao trabalho de encontrar as legendas referentes às barras do gráfico, isso porque já havíamos discutido tais questões anteriormente.

Glaucia iniciou sua fala, convicta de que não havia muito a ser feito na tarefa, uma vez que só havia encontrado dois “*pesos*” no gráfico, mostrando-se bastante segura de suas “*descobertas*” (T 03). Perguntei a ela quais valores havia encontrado e obtive como resposta: “*o 120*”, da suçuarana, “*e o 60*”, do gato mourisco (T 05), os quais estavam explícitos no eixo “*y*” do gráfico. Novamente devolvi outro questionamento: “*Você achou esses pesos e os outros não?*” (T 06) – oferecendo pistas para que ela pensasse sobre a possibilidade de encontrar os demais valores – e prontamente ela respondeu: “*Não achei porque não tinha*” (T 07).

No turno 08, Mônica entrou na discussão e apresentou como seu grupo havia encontrado esses valores. Nesse momento não dei atenção às considerações da aluna e continuei insistindo com a aluna Glaucia (T 09). Voltei a dar atenção a Monica no turno 19. Ela e Eduardo (ambos do mesmo grupo) explicaram como resolveram o *cruzamento* entre os dados da tabela e as barras do gráfico (T 20 a T 23). Nesse momento, Jenifer (T 24) entrou na discussão, auxiliada por Milena, para explicar como seu grupo havia procedido (T 27). Após esses compartilhamentos, retomei a questão com Glaucia e perguntei se algo havia mudado para ela após a discussão dos demais grupos ou se ela continuava pensando “*que os pesos não estavam no gráfico*” (T 28), e ela completou prontamente: “*Continuo pensando que os pesos não estão no gráfico*” (T 29). Em seguida, suas ideias foram defendidas pela colega de grupo, Gilmara, que afirmou: “*O gato maracajá a Glaucia disse que não tem e ela está certa porque não tem o 110 e o 15. Só o 120 e o 60*” (T 38).

No momento em que as alunas Glaucia e Gilmara disseram que só haviam encontrado dois valores no gráfico, porque o resto não tinha (T 03, 07, 29, 38, 40), elas estavam convictas de que haviam concluído a tarefa, ainda que eu insistisse sobre a possibilidade de encontrar outros valores, como o 7, o 15 e o 110.

A esse respeito, retomo uma reflexão em meu diário de campo: “Penso que a Glaucia possuía grande habilidade argumentativa e acabou por convencer alguns integrantes do grupo de que não havia a possibilidade de encontrar outros valores”. Justifico essa maneira de pensar, pois Glaucia de fato era uma criança de *opiniões fortes*, argumentava sobre os mais variados assuntos de maneira muito clara e tinha um amplo repertório de palavras. Ela exercia uma forte liderança no grupo. Nessa ocasião, acredito que ela não tivesse possibilitado – a ela e aos demais colegas – a oportunidade de encontrar os outros valores.

Douglas também procurou mostrar seu ponto de vista para a colega, fazendo apontamentos quanto ao caminho para encontrar os demais dados: “*Eu acho que a Glaucia está certa, mas eu sei que é o 7 e o 15, porque o 7 é o menor de todos e o 15 é o segundo mais pequeno*” (T 30) e ainda complementou: “*Olhando no gráfico eu não consegui procurar, mas como eu sei que o 7 é o pequenininho, porque o 7 é o número menor e o 15 é o segundo mais pequeno...*” (T 34).

Diante dessa fala, aponto aqui duas questões: a primeira refere-se à relação estabelecida pelo aluno com os números e suas quantidades. O 7 é o menor de todos os números, é “*pequeninho*”, e o 15 é o segundo “*mais pequeno*”, tomando por base os valores dispostos na tabela. Essa estratégia desenvolvida por Douglas demonstra que ele já compreendia os valores dos números, bem como quais números vêm antes ou depois, quais indicam quantidades maiores ou menores, explicitando seus conhecimentos a partir do jogo de palavras que construiu.

A segunda questão é relativa à afirmação: “*a Glaucia está certa*”. Retomo a questão de que a aluna possuía uma forte habilidade de convencimento e liderança, pois, embora Douglas não fizesse parte de seu grupo, este primeiro tentou garantir que ela entendesse que ele não estava “*contrariando*” sua opinião, mas mostrando “*o que e como*” havia feito. No entanto, Glaucia continuava irredutível em sua posição (T 32 e T 36), mesmo com meus questionamentos. Gilmar novamente entrou em defesa da amiga (T 38), interrompendo a fala de Túlio (T 37), que tentou trazer a solução de seu grupo – até então não apresentada. Interessante observar que, no calor da discussão e nas minhas tentativas de convencimento de Glaucia, eu não levei em consideração a intervenção de Túlio.

A discussão tornou-se mais calorosa quando Giovani, do mesmo grupo de Glaucia e Gilmar, passou a questionar a colega, apontando seus *erros* em relação aos valores que faltavam encontrar: “*Eu discordo da Glaucia e concordo com a Monica, porque a Glaucia deveria ter pintado os quadradinhos que nem a Monica*” (T 41). Giovani se referia aos quadradinhos da legenda. Aproveitei a oportunidade e comecei a questionar o aluno sobre o que ele pintaria e com quais cores, pois, já que ele discordava de Glaucia, era preciso formular uma ideia que *rebatesse* a da colega.

Inicialmente observei que a questão era “*pintar os quadradinhos*”, e Giovani não havia pensado em como fazer isso. Após iniciar meus questionamentos a respeito de como ele pintaria as legendas que ficaram em branco, percebi que o aluno passou a estabelecer relações

entre os valores e suas quantidades, ao passo que os relacionava às alturas das barras do gráfico.

Perguntei a ele qual animal pintaria de amarelo, ele respondeu que seria o gato maracajá e justificou “*porque ele é o felino mais pequeno e pesa menos*” (T 45). Assim que o aluno apontou sua opinião, Glaucia tentou desconstruir sua ideia, dizendo que o gato maracajá é o menor felino e por isso não pode pesar 40. Gilmara aderiu à discussão e emendou: “*Mas o amarelo é o 60 e não o 7*” (T 48). Prossegui auxiliando Giovani a organizar suas ideias, pedindo que apontasse a barrinha menor e, após ele reconhecê-la no gráfico, questionei a espécie de felino que ela representava, e ele me disse: “*O gato maracajá*”, porque “*é o felino mais pequeno e deveria ser o menos pesado*” (T 55).

O envolvimento do aluno e a maneira como explicitava suas ideias me fizeram abandonar a impressão de que ele estivesse se preocupando somente com a estética da tarefa e não, necessariamente, com sua resolução. Nesse sentido, compreendi que “a intervenção da professora contribui para o desenvolvimento proximal das crianças, uma vez que atua sobre atividades psíquicas nelas emergentes, fazendo-as avançar em seu raciocínio e começar a se dar conta dele para poder responder ao outro” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 113).

Como evidencio em meu diário de campo, as expressões utilizadas pelo aluno – “*mais pequeno*”, “*menos pesado*” –, bem como as que eu uso para me comunicar com ele: “*o próximo mais leve*”, “*depois*” demonstram claramente as elaborações que nos envolviam, o quanto estávamos nos entendendo e como aquele diálogo oportunizava que Giovani defendesse suas ideias e encontrasse os demais valores no gráfico, concluindo a tarefa – o que não tinha ocorrido quando trabalhou no grupo.

É possível que essa situação tenha mobilizado Giovani a reelaborar suas apropriações das palavras utilizadas. Fontana e Cruz (1997) pontuam que a palavra não é estática e suas significações são ajustadas a partir das diferentes experiências que o sujeito vivencia; ou seja, ela “vai sofrendo modificações, vai sendo reelaborada no jogo das práticas e das forças sociais” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 85).

Após o grupo conversar e ouvir os demais colegas, os alunos notaram que era possível encontrar os outros valores e sentiram necessidade de dar continuidade ao que já estava “pronto” (segundo suas concepções iniciais), aplicando novos conhecimentos advindos da socialização da tarefa. Esse deslocar-se da “zona de conforto” – uma vez que a atividade já estava resolvida – e adentrar novamente na “zona de risco”, em busca de novas

aprendizagens, conforme proposto por Alrø e Skovsmose (2006, p. 49), demonstra o quanto as discussões entre as crianças são ricas e proporcionam o desenvolvimento de conhecimento, pois, “à medida que o grupo consegue dar significado à tarefa expandindo suas ideias, desenvolvem compreensão enquanto ouvem e refletem sobre as estratégias de soluções dos outros” (VAN DE WALLE, 2009, p. 59).

Assim, Giovani, Gilmara e Glaucia passaram boa parte da socialização *disputando* o valor de suas opiniões, elaborando questionamentos, examinando as hipóteses levantadas, explicando seus pensamentos aos colegas, avaliando e posicionando-se a partir das conclusões; enfim, adentrando no cenário de investigação, conforme nos propõem Alrø e Skovsmose (2006).

Ao analisar as estratégias utilizadas pelos alunos para descobrir quais barras do gráfico correspondiam às massas dos felinos determinados na tabela e a maneira como conseguiram encontrar os valores que estavam implícitos no eixo do gráfico, observei que cada grupo desenvolveu um caminho singular: fazendo “*risquinhos*”, “*olhando*” ou imaginando “*pontinhos*”; compreendendo o sete enquanto menor valor, o 15 como segundo menor valor e o 110 disposto entre os valores 100 e o 120 – e, de maneira geral, chegaram aos mesmos resultados.

Essa variedade de descobertas que a tarefa propiciou revela ser este um “bom problema”, pois, segundo a definição de Van de Walle (2009, p.71): “bons problemas têm múltiplos pontos de partida”. O autor também ressalta a necessidade de o professor considerar o que cada aluno possui de valioso para acrescentar em sua aula, tratando a criança enquanto sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Defendo que a prática da resolução de problemas, quando trabalhada num ambiente de aprendizagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006), convida o aluno a pensar, formular questionamentos, colocar suas hipóteses em jogo de maneira a serem validadas ou reformuladas a partir das discussões no grupo. Ressalto, ainda, a necessidade de incentivar e observar as atitudes dos alunos durante a realização das tarefas, avaliando, sugerindo novos caminhos e, sempre que possível, partindo da fala deles próprios.

Este episódio também evidencia a importância dos parceiros mais experientes – não necessariamente o professor –, bem como da prática do diálogo, a fim de convidar os alunos a uma possível reconsideração em seu modo de pensar.

Assim, passei boa parte do tempo de socialização dessa tarefa tentando mostrar a Glaucia que suas conclusões quanto aos “*pesos*” que tinha encontrado no gráfico estavam incompletas, conforme evidenciam os turnos 04, 09, 11, 15, 28, 31, 33, 35, 39. Foi em vão. Somente após o grupo ouvir os demais colegas, seus componentes passaram a ver a possibilidade de encontrar todos os valores no gráfico e então perceberam que também eram capazes de expandir suas descobertas.

Ao interagir com a criança, os adultos ou as crianças mais velhas apresentam a ela, de forma deliberada ou não, significados estáveis, ou sentidos possíveis de determinada palavra no seu grupo social. Embora não transmitam à criança seu próprio modo de pensar, nem possam “controlar” o modo de pensar dela, sua alocação verbal interfere na atividade da criança de diferentes formas (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 102)

Tal situação exige do professor uma prática diferenciada, em que se disponha a “criar oportunidades para aprendizagem”, selecionando atividades significativas e desafiadoras, fazendo perguntas interessantes e mobilizando o pensamento investigativo do aluno (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 35). O professor muda sua postura em sala de aula, posicionando-se para *escutar* o aluno, saber o que ele pensa – deixando-o desenvolver seu raciocínio, buscando novas hipóteses – e não simplesmente respondendo aos seus questionamentos a partir de uma verdade instituída.

Além disso, é importante ter em mente que, ao adotar essa nova prática, o professor deve estar aberto para a diversidade, já que, quando damos voz aos alunos, novas ideias surgirão, e nem sempre saberemos lidar com todas. Trata-se de desenvolver com os alunos uma postura respeitosa, a fim de adquirir a confiança do grupo. Porém, nem sempre é possível garantir tal atitude. Portanto, quando os alunos debatem e defendem suas opiniões, *provando* as estratégias criadas a partir da exposição de ideias – no grupo ou individualmente –, é possível que ocorra o confronto entre as opiniões ou a rejeição delas pela turma.

Quanto à questão do conflito, evidencio o momento em que o grupo de Glaucia retomou suas conclusões após a socialização, revendo a tarefa. Ao divergirem em suas opiniões e Giovani *acusar* que Glaucia estava “*errada*”, ela rebateu, dizendo que ele não havia prestado atenção na conversa do grupo, e completou: “*Giovani, você tem que pensar e escrever do seu jeito*” (T 64). Assim, Glaucia, Gilmar e Isadora não permitiram que o colega “*copiasse*”, excluindo-o das considerações que construíram juntas. Esse entrave causou tamanho incômodo em Giovani que ele chegou a chorar.

Portanto, é importante retomar a ideia de que nem sempre o diálogo e o trabalho em grupo oportunizam situações prazerosas, como demonstra, por exemplo, o grande desconforto sentido por Giovani por ter discordado das ideias iniciais de Glaucia. Causou estranheza, também, o fato de Glaucia, até o final da discussão, não explicitar para a classe que se convenceu de seus equívocos, diferentemente de Gilmara, que afirma “*Nós agora conseguimos*” (T 60).

Outro fato que merece destaque é a posição de Giovani, ao contrapor-se a Glaucia e Gilmara. Isso porque ele era um garoto bastante seguro de si, queria sempre falar o que lhe vinha à cabeça, mas ficava insatisfeito quando seus colegas riam de suas frases desconexas e sem sentido. Eu sempre retomava com ele a importância de organizar seus pensamentos para identificar se “*aquele assunto era sobre aquela conversa*”. Nesse debate, ele revelou o quanto já era capaz de entrar numa discussão e trazer argumentos adequados e convincentes.

Os conceitos matemáticos em movimento

Os conceitos matemáticos envolvidos nesse episódio são os mesmos do episódio anterior. Vale destacar que o gráfico apresentado às crianças pode não ter sido o mais adequado, pelo fato de estar em três dimensões e com as colunas justapostas – justaposição incorreta, por se tratar de um gráfico envolvendo variável discreta (massa de felinos). No entanto, como já observei linhas acima, a riqueza da discussão superou a possível dificuldade que esse tipo de gráfico poderia ter trazido. Tal riqueza só foi possível pelo diálogo e pelas argumentações dos alunos, ao apresentarem suas estratégias de identificação das colunas em relação às massas dos felinos.

4.9 Algumas Sínteses a partir da Análise dos Episódios

A análise dos episódios possibilitou reconhecer que, ao oportunizar ações que convidam o aluno a trocar e conhecer novas experiências, o professor mobiliza-os a avaliar e reconstruir suas certezas. Por isso, friso a importância da interação no processo de ensino e de aprendizagem – entre os alunos e destes com a professora – para a constituição de um cenário

de investigação (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006); e da construção, com as crianças, de um ambiente de respeito às opiniões divergentes, pois, ainda que as interações nem sempre registrem momentos prazerosos, esses embates podem configurar-se como situações positivas em relação ao processo de ensino e de aprendizagem.

Ao colocarem-se novamente na zona de risco, já que, inicialmente, haviam concluído a tarefa, Giovani, Gilmara e Glaucia – no episódio “Os alunos socializam suas estratégias” – utilizaram-se das discussões em grupos e das socializações no início e ao final da tarefa, para reorganizar seus pensamentos. Isso deixa claro que a troca de repertórios entre os alunos e entre estes e a professora contribuiu para a construção de novas ideias sobre os assuntos tratados e para o seu desenvolvimento individual.

No trabalho em grupos, é valiosa a contribuição dos alunos, que buscam solucionar seus conflitos pessoais com maior autonomia, como revelaram dois episódios: “A importância do trabalho em grupo e da troca entre os pares no processo de construção do conhecimento”, em que Nicole, Monica e Eduardo se auxiliaram a fim de descobrir as legendas referentes ao comprimento de corpo dos felinos; e “A dinâmica de (não) participação dos integrantes do grupo”, no qual Jenifer trocou de lugar com Gilson para que ele parasse de conversar com Lucas e se integrasse no trabalho do grupo.

Outro ponto que merece destaque é a importância do parceiro mais experiente, que não é, necessariamente, o adulto ou o professor. Remetendo-me às propostas aqui descritas e analisadas, percebo que as crianças trazem muitas experiências de seu cotidiano, o que pode auxiliar também na interpretação e na compreensão dos assuntos tratados na escola. Essas situações são potencializadas em momentos de diálogo, oportunizando que os alunos falem sobre o que sabem, construindo e reconstruindo conhecimentos importantes para o seu desenvolvimento, muitas vezes de maneira consciente. A esse respeito, Fontana e Cruz (1997, p. 80) afirmam que é a partir da palavra que “construímos nossa própria identidade, dizemos o mundo e nos dizemos no mundo”.

O ambiente de aprendizagem construído nessa sala de aula convidava os alunos a expor suas opiniões e a formular suas hipóteses, oportunizando que pensassem sobre os conhecimentos já construídos, firmando suas capacidades e a certeza de que não eram *sujeitos vazios prontos para receberem informações*, e, sim, crianças (trans)formadas por certas apropriações experienciadas ao longo das vivências dentro e fora do cotidiano escolar, o que servia como base para a construção de novos conhecimentos. A esse respeito, cito o primeiro

episódio analisado, “A unidade de medida de comprimento em construção pelos alunos”, no qual os alunos Giovani, Túlio e Douglas criaram novas representações para medir uma folha de papel, utilizando uma caneta e um lápis, e, a partir de suas experiências anteriores, deram início a possíveis formulações quanto ao conceito de número fracionário.

Esse movimento dialógico produzido pelas interações no grupo contribuiu para que os alunos reestruturassem as significações iniciais quanto aos conceitos trabalhados. Assim, a participação e a exposição de opiniões permitiram que eles produzissem novas significações sobre os questionamentos propostos por mim ou a partir dos comentários realizados pelos colegas, já que a palavra é o principal agente de abstração e generalização.

O processo de ressignificações dos conceitos produziu também novas generalizações, uma vez que, com a prática dialógica, os sentidos das palavras se ampliavam e se transformavam pela mediação do outro. Ou seja, embora adultos e crianças utilizassem as mesmas palavras para comunicar-se, suas significações nem sempre se correspondiam de maneira idêntica, como ocorreu, por exemplo, no episódio “A unidade de medida de massa em construção pelos alunos”, em que tratávamos do assunto “quilo” e “grama”; ou no episódio “Entendendo a necessidade de encontrar uma unidade padrão: o metro”, em que compreendemos a necessidade de formalizar uma unidade de medida padrão. Este fator – a diferença de significações das palavras empregadas no grupo – impulsiona a criança a aproximar-se dos sentidos utilizados pelos parceiros mais experientes, ampliando suas aprendizagens e proporcionando novas generalizações aos conceitos desenvolvidos.

Assim, defendendo a prática da resolução de problemas em que os alunos são convidados a expor o que sabem sobre determinado assunto, permitindo que eles participem de seu processo de aprendizagem. Ao professor, tal situação oportuniza reconhecer o aluno enquanto sujeito ativo e escutá-lo, dando espaço para que ele desenvolva suas ideias, teste suas hipóteses e avalie os caminhos traçados, o que contribui para uma maior conscientização de suas aprendizagens.

Além disso, ao mediar as situações em sala de aula, convidando os alunos a refletir sobre as estratégias formadas a partir das tarefas desenvolvidas, o professor contribui para o desenvolvimento imediato (ou proximal) da criança, já que, nesse movimento de “pensar juntos”, os alunos se dão conta de que também possuem boas ideias para contribuir sobre o assunto.

Penso que essa questão é identificada em todos os episódios analisados: no momento em que Giovani, Túlio e Douglas formularam a quantidade de “caneta-lápis” correspondente à medida da folha (episódio “A unidade de medida de comprimento em construção pelos alunos”); quando Milena expôs a diferença entre as unidades de medida “braço” (episódio “Entendendo a necessidade de encontrar uma unidade padrão: o metro”); na resposta de Kelli, observando que sua altura estava “do lado” da de Gabriela (episódio “Familiarizando-se com os valores e oferecendo diferentes propostas que auxiliam no processo de compreensão dos conceitos”); quando Eduardo, Monica e Nicole descobriram as legendas, “*pensando juntos*” (episódio “A importância do trabalho em grupo e da troca entre os pares no processo de construção pelos alunos”); nas trocas de experiências entre Milena e Douglas, ao se referirem ao “*pedido*” de suas mães no supermercado (episódio “A unidade de medida de massa em construção pelos alunos”); no momento em que Jenifer, Milena e Lucas descobriram o peso dos felinos num trabalho conjunto (episódio “A dinâmica de (não) participação dos integrantes do grupo”); e, por fim, quando Giovani, Gilmara, Glaucia e Isadora reconstruíram suas ideias sobre os valores que “*não estavam*” no gráfico (no episódio “Os alunos socializam suas estratégias”).

Nesse processo de contínuas avaliações das estratégias formuladas, não cabe, portanto, o estigma do erro, já que as situações não são finalizadas, sem antes serem amplamente investigadas pelos alunos e pela professora.

Por fim, não se pode desconsiderar que, ao tratar de assuntos que interessam aos alunos, damos-lhes a oportunidade de interagir com as propostas oferecidas, contribuindo não só para sua participação e para seu envolvimento em sala de aula, como também para a satisfação em permanecer no espaço escolar. A essas questões, soma-se a ideia de que, ao oferecermos situações-problemas cujos assuntos estão ligados à realidade dos alunos e àquilo que lhes interessa, torna-se uma necessidade resolvê-las. Foi possível notar essa dinâmica, analisando o envolvimento dos alunos diante das tarefas aqui propostas, já que se estas relacionavam a um assunto que já vinha aguçando a curiosidade da turma, ou seja, a temática dos “felinos ameaçados de extinção”.

5 O CAMINHO TRILHADO: REFLEXÕES, APRENDIZAGENS E OUTRAS POSSIBILIDADES

5.1 Reconstruções, Novas Apropriações e Outras Considerações sobre o Trabalho da Professora

Neste momento, tenho a intenção de pontuar algumas de minhas aprendizagens a partir do desenvolvimento desta pesquisa. Destaco-as por episódios, a fim de retomar alguns elementos que emergiram durante o desenvolvimento das tarefas ou no decorrer do processo de análise.

Começo apontando que, primeiramente, o episódio “Inventando uma nova maneira de medir” não estava previsto no contexto desta pesquisa. A tarefa inicial era apresentar os instrumentos de medida convencionais e aplicá-los em diferentes objetos de nossa sala, utilizando, especificamente, a régua, já que as crianças tinham pouco contato com tal instrumento e nem todos sabiam manuseá-la.

O objetivo dessa proposta seria observar as apropriações que os alunos construiriam a partir do contato com o instrumento de medida e analisar como essa nova aprendizagem refletiria nas demais tarefas que viriam ao encontro da temática “unidade de medida de comprimento”.

Ao surpreender a todos com suas considerações, Giovani mostrou-me o quanto se fazia necessário, antes de pensar “nos conteúdos matemáticos”, ainda explorar demais situações do cotidiano e convidar os alunos para explorarem outras medidas, diferentes das convencionais.

Não estou certa, sinceramente, se os alunos já haviam mostrado tamanho engajamento diante de uma proposta e, com certeza, nesses quatro anos de trabalho com alunos de 2º ano do ensino fundamental, ainda não havia presenciado uma proposta de ensino significativa.

Exatamente neste momento, “minhas considerações” sobre este episódio foram *invadidas* por uma lembrança dos tempos de infância, que não posso deixar de compartilhar. E o leitor logo saberá o motivo: quando criança, eu e meus irmãos adorávamos brincar em piscinas e, quanto mais profundas, mais interessante ficava a brincadeira. Assim, prendíamos

a respiração e, num forte mergulho, alcançávamos o fundo da piscina, encostávamos a mão e voltávamos o mais rápido possível, já que a essa altura o ar estava acabando. Ao tirar a cabeça para fora da água, sentia o pulmão explodir, mas a sensação era realmente maravilhosa, uma vitória, com certeza!

Utilizo essa metáfora, pois, a meu ver, esta é minha ideia para definir uma “boa situação de ensino”: o momento em que os alunos prendem a respiração e mergulham com todas as suas forças para alcançar o mais rápido possível o fundo da piscina e, ao término da experiência, ainda que exaustos, vivenciam um sentimento de vitória estampado no rosto.

Quando me remeto às lembranças desse episódio, é nessa perspectiva que vejo os alunos: a curiosidade ao tentar descobrir o novo, em saber se suas ideias faziam sentido, se alcançariam a resposta e o fim da piscina; e, no caminho de volta à superfície, a surpresa da vitória: “*um e meio*” (T 21 – episódio “Inventando uma nova maneira de medir”).

Além disso, não posso deixar de considerar que Giovanni, no início do ano, embora fosse um garoto bastante seguro ao expor seu ponto de vista, ficava insatisfeito, já que, por vezes, seus colegas riam de suas frases desconexas e com pouco sentido. Nesses momentos eu retomava com ele a importância de organizar seus pensamentos para identificar a coerência entre sua fala e os assuntos tratados. Vê-lo nesse impulso de descobertas e construções não pode deixar de ser por mim comemorado!

Giovanni me ensinou, na prática, o significado de “ouvir os alunos”. E essa prática foi se fazendo presente nos demais episódios.

No segundo deles, por exemplo, os alunos foram se envolvendo no movimento de buscar respostas para as problematizações realizadas, relacionando-as com situações já familiares, como era o contexto de medida da história em que o cordeiro usava a unidade “braço”. Nesse movimento dialógico, os alunos foram compreendendo a necessidade de uma unidade padronizada para medir.

Com relação à proposta inicial do terceiro episódio, “Familiarizando-se com os valores e oferecendo diferentes propostas que auxiliam no processo de compreensão dos conceitos”, é válido destacar que inicialmente era mais abrangente e exigia que os alunos construíssem uma reta numérica, posicionando os números corretamente, a fim de registrar os valores da tabela referente ao comprimento de corpo dos felinos. Eu considerava que os alunos não teriam *problemas* ao desenhar uma reta, com os intervalos marcados com 10 centímetros a partir de

50, prolongando-se até 240, e, em seguida, encontrar os valores referentes ao comprimento de corpo dos felinos (Isso, neste momento, me soa *absurdo*).

Após a análise dessa primeira atuação dos alunos – e minha, principalmente –, compreendi, ainda na sala de aula, que a proposta estava além da zona de desenvolvimento imediato das crianças (VYGOSTSKY, 2000) e, mesmo com a ajuda dos pares, pouco significado foi produzido. Concluímos, a orientadora desta pesquisa e eu, que seria necessário estabelecer um foco e diminuir os desafios. Se a ideia era que os alunos situassem na reta numérica os valores referentes ao comprimento de corpo dos felinos dispostos na tabela, estabelecendo relação entre números e quantidades, então não seria necessário que eles também desenhassem a reta numérica e seus intervalos de números.

Outra questão levantada durante o desenvolvimento e a análise desse episódio refere-se a um *equivoco* comum na prática de muitos professores – eu, inclusive – dos anos iniciais do ensino fundamental, que é supor que os alunos já compreendam a ordem dos números e a correspondência entre seu traçado e a quantidade correspondente. Isso nos leva a omitir uma importante etapa, que é o processo de construção do conceito de número, já que, possivelmente, essa compreensão serve de base também para outros conhecimentos.

Digo “equivoco”, pois analiso minhas próprias atitudes anteriores ao momento de imersão nos estudos a fim de contemplar as disciplinas do mestrado e desta pesquisa. Com relação ao trabalho com números, julgava tais conceitos *fáceis* e *lógicos* e, por isso, discutia-os apenas superficialmente, acreditando que todos os alunos *já soubessem*. Nas primeiras semanas de aula, aplicava uma “avaliação diagnóstica inicial⁴⁸” e pedia, entre outras questões, que os alunos escrevessem os números, em sequência, do zero “*até aonde conseguissem*”. Havia muitos alunos que escreviam os números além do 100. Isso, devo confessar, me causava certo conforto, pois pensava que *escrever números* correspondia a *saber sobre o que esses números representavam*. Muitas vezes, julguei que as crianças que recitavam a ordem correta dos números também eram capazes de compreender a relação entre eles, quais eram *maiores* ou *menores*, quais vinham *antes* ou *depois*, o que nem sempre é verdadeiro.

Isso pode ocorrer, entre outras questões, pois as crianças são estimuladas desde muito cedo a repetir *números*. Acredito que essas situações dão a falsa ideia de que elas já aprenderam o conceito de números, e o aluno inicia sua vida escolar inserido num mundo

⁴⁸ Avaliação diagnóstica está entre aspas, pois neste momento possuo outro olhar com relação à avaliação que sinaliza o ponto de partida do nosso trabalho em sala de aula.

abstrato, onde deve resolver algoritmos, pois, quanto mais fizer “*melhor em matemática será*”! Desconsidera-se, portanto, a construção do conceito de quantidade e de medida, que são a base para qualquer novo conceito aritmético.

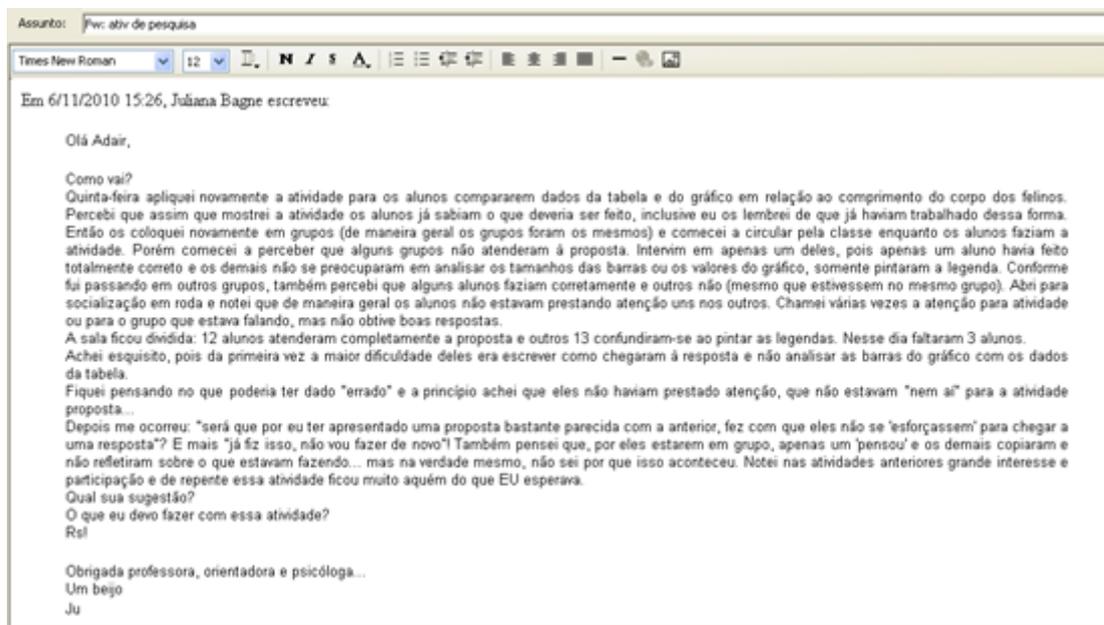
Outra ideia que emergiu dessa tarefa foi em relação à apropriação do Sistema de Numeração Decimal, durante as diversas tarefas em que utilizávamos a reta numérica. Nesse contexto compreendi que apenas reproduzir números não é suficiente para compreender que nosso sistema “decimal” exige a contagem de 10 em 10, bem como a ideia de que os infinitos números são formados com apenas 10 algarismos diferentes (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9), cujos valores dependerão de seus posicionamentos (103 não é o mesmo que 301, porém são formados pelos mesmos algarismos).

Sobre o episódio “A importância do trabalho em grupo e da troca entre os pares no processo de construção do conhecimento”, reconheço duas fases bastante distintas em meu processo de análise.

Assim, num primeiro momento, ainda em sala de aula, observei grande parte dos alunos desinteressados pela tarefa proposta. Isso me deixou bastante aflita, já que os alunos se envolveram pouco nos grupos e na realização da tarefa. No entanto, essa proposta foi inserida no decorrer da pesquisa, pois já havíamos realizado uma tarefa bastante semelhante anteriormente, referente à medida de massa dos felinos, com inúmeras construções por parte dos alunos.

Após rever mentalmente minha atuação, a maneira como havia conduzido o início da tarefa, a forma como respondia aos questionamentos dos alunos, muitas dúvidas foram surgindo, e eu me indagava se não teria tratado a questão com desdém, supondo que as crianças já conhecessem a proposta (visto que ambas as tarefas ocorreram com um mês de diferença). Sem respostas e culpabilizando-me pelo fracasso da tarefa, resolvi escrever um *e-mail* para minha orientadora – Figura 5.1 –, a fim de que ela me auxiliasse nesse processo de reconstrução:

Figura 5.1 – E-mail enviado à orientadora Adair



Fonte: arquivos desta pesquisa

A fim de tornar minhas considerações compreensíveis, transcrevi-as no diário de campo:

Em 6/11/2010 15:26, Juliana Bagne escreveu:

Olá Adair,
Como vai?

Quinta - feira apliquei novamente a atividade para os alunos compararem dados da tabela e do gráfico em relação ao comprimento do corpo dos felinos. Percebi que assim que mostrei a atividade os alunos já sabiam o que deveria ser feito, inclusive eu lembrei-os de que já haviam trabalhado dessa forma. Então coloquei-os novamente em grupos (de maneira geral os grupos foram os mesmos) e comecei a circular pela classe enquanto os alunos faziam a atividade. Porém comecei a perceber que alguns grupos não atenderam à proposta. Intervim em um deles, pois apenas um aluno havia feito totalmente correto e os demais não se preocuparam em analisar os tamanhos das barras ou os valores do gráfico, somente pintaram a legenda. Conforme fui passando em outros grupos, também percebi que alguns alunos faziam corretamente e outros não (mesmo que estivessem no mesmo grupo).

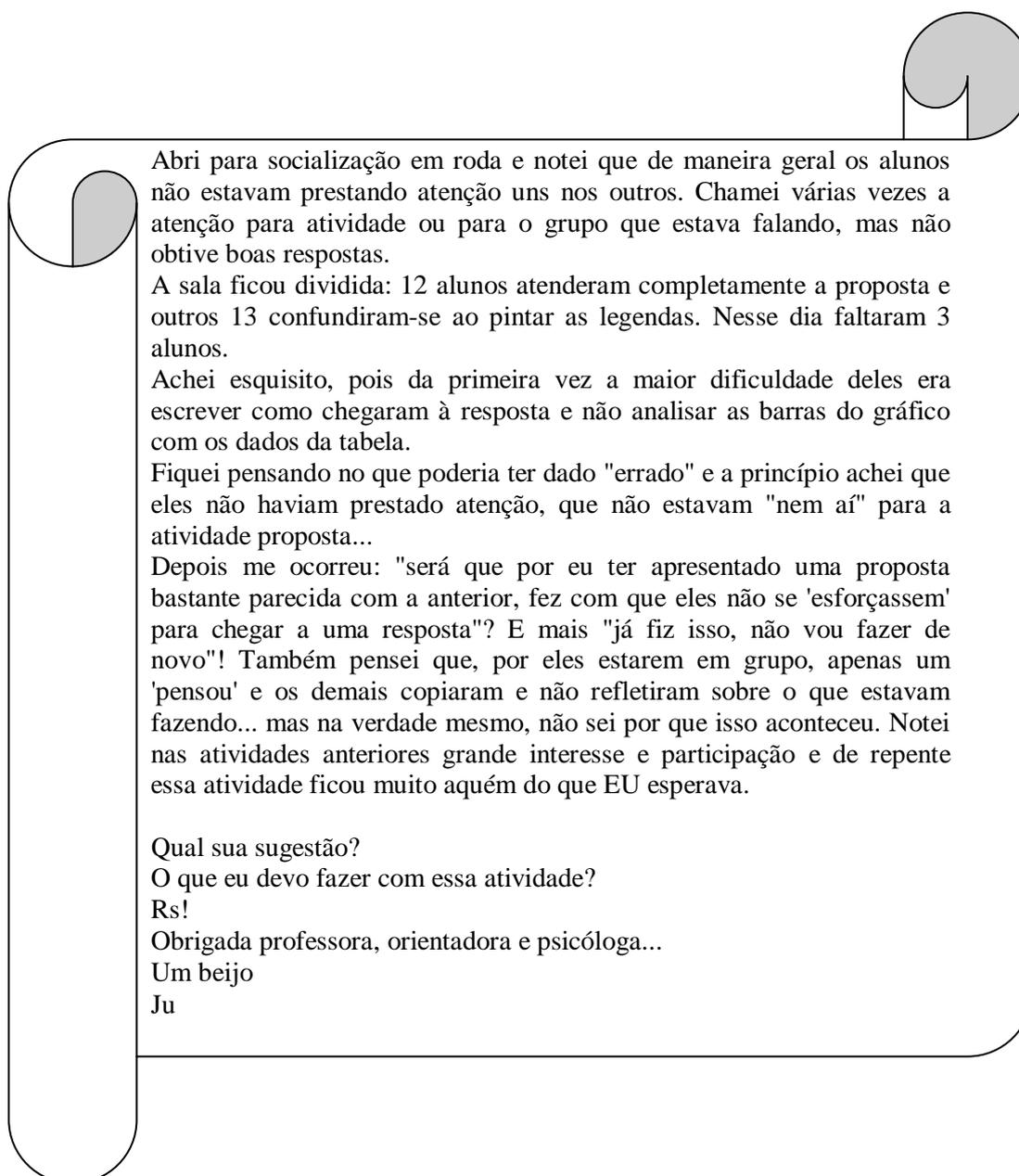
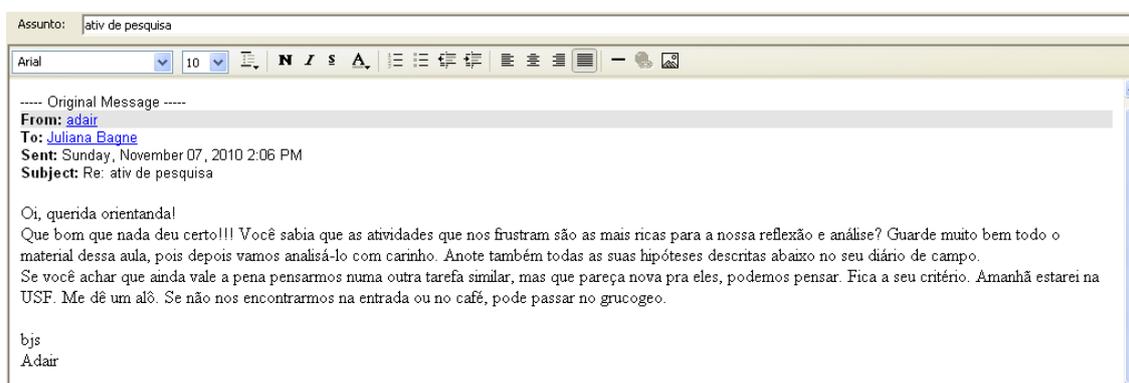


Figura 5.2 – Resposta da orientadora Adair, enviada por e-mail



Fonte: arquivos desta pesquisa

Em 7/11/2010 15:06, Adair escreveu:

Oi, querida orientanda!

Que bom que nada deu certo!!! Você sabia que as atividades que nos frustram são as mais ricas para a nossa reflexão e análise? Guarde muito bem todo o material dessa aula, pois depois vamos analisá-lo com carinho. Anote também todas as suas hipóteses descritas abaixo no seu diário de campo.

Se você achar que ainda vale a pena pensarmos numa outra tarefa similar, mas que pareça nova pra eles, podemos pensar. Fica a seu critério. Amanhã estarei na USF. Me dê um alô. Se não nos encontrarmos na entrada ou no café, pode passar no grucogeo.

bjs
Adair

Confesso que não fiquei muito satisfeita com a resposta e, então, decidi visitá-la na segunda-feira, para que ela me explicasse com mais detalhes como eu poderia “ficar feliz” com uma tarefa malsucedida em novembro, quando tudo deveria estar “indo bem”.

O que mais me intrigava era o fato de os alunos já terem realizado, com sucesso, uma tarefa semelhante anteriormente, com participação maciça deles, discussões, divergências de opiniões... Como eu mesma apontei: na segunda vez, eles ficaram aquém das *minhas* expectativas. O que passara pela cabeça deles? Será que se desinteressaram, pois as propostas eram parecidas? Ou, por estarem próximos do fim das aulas, eles já estavam exaustos? Estas questões ainda me perseguem, pois fico pensando que falhei naquele momento... Por outro lado, também reconheço que era somente minha ansiedade querendo saber o que os alunos haviam aprendido durante todos aqueles meses de trabalho.

Ainda que já tivesse pontuado a Adair sobre os alunos que haviam participado, envolvida pelos meus questionamentos quanto aos alunos que não atenderam “às minhas expectativas”, não notei que “uma parte considerável das crianças havia compreendido a proposta e a finalizaram com bastante tranquilidade”. *Cega* pelas minhas frustrações, guardei os registros das tarefas dos alunos e dei continuidade às minhas observações, tentando não *pensar* mais naquele episódio. Porém, no momento em que realizei a transcrição do episódio e voltei ao meu diário de campo, fui percebendo, tomada pelas lembranças, que o que havia em

minha memória era apenas uma pequena parcela de todo o desenvolvimento da tarefa e que, naquele dia, muitas outras elaborações haviam sido produzidas pelos alunos.

A partir de agora, descrevo o segundo ponto de observação, que se refere especificamente ao episódio transcrito e no qual é possível notar os alunos desenvolvendo uma dinâmica diferenciada com relação ao trabalho em grupo.

Ao me dirigir ao grupo para realizar a mediação, com o propósito de *ajudar* os alunos a resolverem as questões em aberto, notei que não havia *nada* a fazer, pois eles tinham concluído a tarefa sozinhos e não necessitavam da minha presença, de ajuda ou orientação.

Compreendi que oferecer situações que proporcionam a reflexão dos alunos; diferentes oportunidades para o desenvolvimento de estratégias de relacionamento com o outro; a argumentação e o respeito à opinião alheia contribui para o desenvolvimento de capacidades que lhes permitem resolver seus próprios conflitos com autonomia. Por outro lado, não é possível supor que apenas algumas situações como essas sejam suficientes para o favorecimento da interação e do trabalho em grupo e da criação de estratégias para lidar com as dificuldades recorrentes desse tipo de trabalho. É válido destacar que esses alunos estavam há oito meses trabalhando com as divergências de opiniões e com a aceitação da mediação do outro e reconstruíam diariamente táticas para vencer os desafios do trabalho em grupo.

Esta é outra das inúmeras mudanças em minha vida profissional, pois, embora já houvesse refletido muito, em palestras e formações, sobre “proporcionar que o aluno seja um sujeito ativo no processo de ensino e de aprendizagem”, somente me dei conta do que isso significava, ao observá-los – os meus alunos, na minha sala, “aqueles que não se interessaram e não participaram das discussões” – “caminhar com os próprios pés”, resolvendo os conflitos do trabalho em conjunto e solucionando com autonomia as propostas oferecidas.

Quanto ao quarto episódio analisado, “A unidade de medida de massa em construção pelos alunos”, vejo a riqueza produzida a partir de minha interação com as crianças: a maneira como me desestabilizaram, deixando-me na zona de conflito, com muitas dúvidas e inseguranças e também com a certeza de que ali se produziam muitos conhecimentos, dos quais, devo confessar, naquele momento, possuía pouca consciência.

Interessante é supor que este episódio chame tanta atenção pela participação dos alunos, pela longa conversa que foi proposta com o intuito – meu – de ouvir alguém dizer “quilo” e “grama” e – dos alunos – de falar sobre coisas que podem ser “*pesadas*” a partir de suas experiências e daquelas que os colegas traziam.

Como relatado em meu diário de campo e registrado no capítulo de análise deste episódio, em meio ao envolvimento e à discussão das crianças, propus a mim mesma o distanciamento de minhas vozes. Isso, naquele momento, queria dizer: “ouça os alunos, eles estão trazendo experiências de seus cotidianos, aproveite-as de alguma forma, faça algo com elas”.

Talvez, realmente, não tenha feito “muito” com as considerações que os alunos trouxeram em suas falas, porém, não se pode negar que, por não ter ocorrido o que eu gostaria — ouvi-los dizer “200 gramas” ou “2 quilos” —, eles tiveram a oportunidade de reconstruir suas ideias sobre “*peso*” a partir das falas dos colegas e de alguns questionamentos realizados por mim.

Por algum tempo, olhar para a transcrição deste episódio incomodava pela minha insistência com as crianças. O que eu estava fazendo? Por que não mudava meu foco? Por que não reconhecia o que eles me diziam? Maior constrangimento foi encontrar, em Vygotsky (2000), uma citação de Tolstoi, em que este destaca que o papel do professor não implica ensinar ou explicar diretamente o significado de uma palavra à criança. Isso é impossível, assegura ele, porque, “quando se explica qualquer palavra, [...] coloca-se em seu lugar outra palavra igualmente incompreensível, ou toda uma série de palavras entre as quais os vínculos são tão ininteligíveis quanto a própria palavra” (TOLSTOI apud VYGOTSKY, 2000, p. 248).

Por outro lado, algumas pessoas que olhavam para esse material (os colegas do grupo de pesquisa da universidade, as professoras-avaliadoras que me auxiliaram na compreensão dos materiais analisados e Adair) ficavam extasiadas, e a opinião era unânime: “*Esse episódio é uma graça!*”.

Somente foi possível compreender, de fato, onde estava a “*graça*” do episódio e que não “*havia sido tão ruim assim*” questionar os alunos durante mais de uma hora, após conversar com a professora Maria Nazaré, no momento do Exame de Qualificação. Ela sinalizou algumas palavras utilizadas por mim ou pelos alunos no diálogo, demonstrando algumas significações produzidas no decorrer da discussão em sala. Esse exercício de observação me fez *abrir os olhos* e diminuir minhas críticas com relação ao meu trabalho.

Os últimos episódios “A dinâmica de (não) participação dos integrantes do grupo” e “Os alunos socializam suas estratégias” referem-se a uma mesma tarefa e, portanto, serão tratados em conjunto. Ambos pontuam a dinâmica do trabalho em grupos e mostram situações *não agradáveis* no processo de interação.

No primeiro episódio, o aluno Gilson é *julgado* pela colega Jenifer, pois “*só quer copiar*”, enquanto os demais “*pensam*” sobre como resolver a tarefa. No segundo episódio, o aluno Giovani é impedido de participar das considerações que o grupo produz ao final da tarefa, pois contra-argumentou as opiniões de uma das colegas. Nessa ocasião, Glaucia também recomenda que ele “*pense*” e escreva do seu jeito, *excluindo* Giovani do trabalho em grupo.

É importante deixar claro que “*pensar*” era uma expressão comumente utilizada por mim e da qual os alunos também se apropriaram. Referia-se a “*participar*”, “*ajudar dando sugestões*”, “*contribuir com opiniões*” sobre as situações desenvolvidas. Assim, considero importante que todos os integrantes auxiliem na resolução do problema, pensando sobre ele, participando e dando sugestões quanto aos caminhos trilhados.

Essa ideia de “*pensar juntos*” perpassou todas as nossas tarefas e discussões em grupos, a fim de que as crianças compreendessem que o momento em questão necessitava que “*nos tornássemos investigadores e detetives*” – como eu mesma me referia a eles – em busca de uma resposta para o nosso “*problema*”.

Após acompanhar ambas as discussões, fiquei me questionando se os alunos não se sentiram ofendidos com *as acusações* que lhes foram proferidas. Isso causou certo incômodo em mim e, ao final da socialização dos grupos, retomei essas questões com a turma toda, explicando sobre a importância de respeitar o colega, de ouvi-lo e também sobre o direito de todos se expressarem.

Para tanto, deixo aqui registrado que trabalhar em grupos não é uma tarefa simples, nem para o professor – que, muitas vezes, faz a mediação das situações de conflitos – tampouco para os alunos, que se configuram *dentro* dessas situações de conflito. Nesse sentido, diariamente o professor precisa passar aos alunos uma postura respeitosa, mostrando-se aberto para ouvir e argumentar sobre os diversos assuntos que surgem no cotidiano escolar. Penso que essas posturas contribuem para que o aluno veja o professor enquanto um “parceiro mais experiente”. Esse foi mais um aprendizado que veio da prática das assembleias, pois, a partir do momento em que se confia ao aluno a possibilidade e o direito de argumentar sobre os mais variados assuntos, é necessário ter em mente que a relação professor-aluno fica mais estreita, e as crianças passam a *cobrar* certas posturas do professor.

Outro aspecto que julgo importante no último episódio foi a maneira como interagi com Giovani, quando ele começou a ver a possibilidade de pintar as demais legendas do

gráfico e indaguei-o sobre quais valores ele pensava que correspondiam às barras do gráfico. Considero esta estratégia válida, pois parti da necessidade do aluno de concluir a tarefa – que ainda não havia surgido – e não, simplesmente, pontuei as lacunas que haviam ficado em aberto. Afinal, para o grupo, inicialmente, aquela era a única possibilidade e só foi modificada após os outros grupos falarem como haviam descoberto as cores.

Acredito que esse momento da socialização dos demais grupos se tornou, portanto, um “cenário de investigação” em sala de aula (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006). Em grupos, as crianças inicialmente *perceberam* algumas regularidades, enquanto discutiam quais barras correspondiam aos valores da tabela, *posicionando-se* com criticidade para defender seu ponto de vista. Durante a argumentação, expuseram suas estratégias, avaliando-as, reformulando-as e comprovando-as, o que, diante das evidências, oportunizou certas apropriações aos alunos.

Por fim, devo pontuar que o gráfico que aparece nesta tarefa foi construído em escala de 20 e com características tridimensionais. Embora essa situação não tenha sido previamente pensada, pois, ao preparar a tarefa, utilizei a ferramenta do “Word” para desenhar o gráfico, penso que ambas as questões – a escala e a característica tridimensional – se configuraram enquanto desafios aos alunos. É importante considerar que, em momento algum, tais questões impossibilitaram as crianças de vencer esses obstáculos, sendo possível afirmar que a tarefa se estabeleceu na zona de desenvolvimento imediato deles.

Ao longo do trabalho com as tarefas e da interação com os alunos, firmou-se a ideia de considerar a criança como protagonista de suas aprendizagens, reconhecendo suas ações e respostas às propostas enquanto mola propulsora para minhas ações. Diariamente revisitava minha decisão de aprender com elas, de modificar pontos de vista e desprender-me das certezas fincadas em minha prática. Porém, como revelou a análise dos episódios, bem como essas primeiras considerações sobre o trabalho desenvolvido em sala de aula, essa construção configurou-se de maneira gradual e repleta de incertezas.

5.2 Considerações sobre o Trabalho dos Alunos

Analisados os episódios, ficaram evidentes o movimento de elaboração conceitual dos alunos e as diversas construções que se estabeleceram a partir da interação no grupo e da prática do diálogo. Além das considerações dos alunos no momento do desenvolvimento das tarefas e analisadas no capítulo anterior, tratarei de pontuar também alguns pontos relevantes no processo de desenvolvimento deles, apoiando-me em seus registros sobre “O que é a matemática?” e “O que é a escola?”, referentes, respectivamente, às tarefas 14 e 15 desta pesquisa.

5.2.1 O que é a escola?

O relato das crianças nas duas últimas tarefas demonstra que elas gostaram das diversas atividades realizadas no espaço escolar. Assim, citaram as aulas de inglês, educação física, artes, recreação; as assembleias e os cuidados com a natureza e com os felinos; o dever de casa, as avaliações; as atividades realizadas na apostila, como ler, escrever com letra cursiva, contar; experiências realizadas nas aulas de ciências; e maquete confeccionada nas aulas de geografia. Também apontaram lugares e eventos, como o parque e o horário da merenda, no qual é servido bolo de chocolate. Algumas crianças se ativeram às regras estabelecidas, como “não correr na sala de aula e no corredor” ou “não bater nas crianças” e ainda comentaram que nesse espaço se “aprende sobre a vida”, “o que pode ou não pode fazer”. Lembraram-se dos passeios realizados ao Zoológico, à Festa do Morango e à Festa da Uva, ou de eventos internos, como a Feira de Ciências. Citaram o nome de seus melhores amigos; da professora da sala, das professoras das outras turmas; dos funcionários responsáveis pela organização e limpeza da escola; da diretora e da coordenadora. Muitos alunos observaram também as inúmeras brincadeiras e situações que lembram a escola, como os materiais novos que ganham para ir à aula.

5.2.2 O que é a matemática?

Quanto aos levantamentos realizados pelos alunos sobre “o que é a matemática”, busquei avaliar se o desenvolvimento das tarefas propostas contribuiu para uma possível mudança de visão em relação às aulas de matemática enraizada culturalmente, como alguns desenhos realizados pelos alunos no início do ano letivo deixaram perceber.

Para fazer essa comparação, busquei, nas tarefas, as respostas dos mesmos alunos selecionados no capítulo metodológico desta pesquisa, quando fiz um levantamento inicial sobre o que pensavam ser a matemática. Naquele momento, apresentamos a produção de quatro alunos: Márcia, Cintia, Helena e Keli. No entanto, a aluna Márcia não realizou esta tarefa final, pois faltou no dia 26 de novembro de 2010. As Figuras 5.3, 5.4 e 5.5 revelam os registros das alunas:

Figura 5.3 – Tarefa 14: “O que é a matemática”, realizada por Cintia (7 anos e 4 meses)

A matemática é muito legal e a professora também. As atividades da classe são diferentes.

Fonte: material de arquivo desta pesquisa

Figura 5.4 — Tarefa 14: “O que é a matemática”, realizada por Helena (7 anos e 7 meses)

Matemática é legal porque tem números e eu me medi, o tangram é muito legal, a continha de mais, de menos e de dividir, os nossos pesos e o peso dos felinos, eu me diverti muito muito mesmo. Matemática é a coisa mais legal do mundo inteiro e a pro faz muitas coisas na lousa. Eu aprendi muito muito muito mesmo. É muito legal a matemática. Eu pesei em uma balança na sala de aula e a gente fez a reta numérica até o cem e sempre na matemática eu me diverti muito mesmo.

Fonte: material de arquivo desta pesquisa

Figura 5.5 — Tarefa 14: “O que é a matemática”, realizada por Kelli (7 anos e 5 meses)

Eu gosto muito da matemática porque ela faz nós aprender as coisas como tabela, gráfico, a formar as palavras, a escrever de letra de mão, a escrever de letra maiúscula e minúscula, a fazer continhas de ‘+’ e de ‘-’ e de ‘=’, a fazer quadro de ordens, mexer com o ábaco, fazer avaliação e etc. Por isso que eu amo a matemática e meus colegas também gostam.

Fonte: material de arquivo desta pesquisa

Nesses três relatos é possível notar que as crianças ampliaram suas considerações sobre a matemática, prevalecendo o sentimento positivo com relação às aulas. Destacaram também situações que, provavelmente, lhes chamaram a atenção: os algoritmos e o quadro de ordens, o tangram, o ábaco, o trabalho com a massa e o comprimento de corpo tanto dos felinos como dos próprios alunos e os diferentes instrumentos de medida utilizados, além do trabalho com a reta numérica, situações essas amplamente vivenciadas ao longo do ano letivo de 2010.

É importante lembrar que, no início do ano letivo, Cintia havia relatado apenas números do calendário e o registro de sua mão. A partir disso, é possível supor que, durante a realização desta pesquisa, a aluna tenha conhecido situações diversificadas que não compreendia enquanto matemática, ampliando seu repertório, como ela mesma cita: “*as atividades da classe são diferentes*”. Já Helena, no início da pesquisa, registrou casas e números no telhado; também ficou evidente, a partir de seu relato, certa ampliação e conscientização quanto às atividades matemáticas, que podem ser: o tangram, os algoritmos, a medida de massa das pessoas e dos animais e a reta numérica. Além disso, tais momentos resultaram agradáveis, pois a aluna escreveu, ao final de seu relato: “Eu me diverti muito mesmo”. Por fim, Kelli registrou variados conjuntos de objetos e suas quantidades em seu primeiro desenho e, ao final da pesquisa, também reconhecia os algoritmos e as quatro operações básicas, o ábaco, a tabela, o gráfico e a avaliação. Seu registro também denota certa dificuldade na identificação das tarefas referentes às aulas de matemática, quando ela cita “formar as palavras, a escrever de letra de mão, a escrever de letra maiúscula e minúscula”. Por outro lado, fica bastante claro que tais situações também ocorrem durante a realização das tarefas nas aulas de matemática. Ao final do relato, a aluna conclui: “Por isso que eu amo a matemática e meus colegas também gostam”, o que demonstra grande afinidade com a disciplina.

Remetendo-me à análise dos episódios e à participação dos alunos nas mais variadas situações-problemas apresentadas, bem como aos registros elaborados pelas crianças, infiro que a proposta de tarefas desenvolvidas com os alunos durante o ano de 2010 contribuiu para que eles construíssem novas imagens sobre a diversidade do campo matemático, excluindo a ideia restrita ao trabalho com os algoritmos.

5.3 Considerações sobre a Pesquisa Realizada

Este é o momento de revisitar o caminho por mim traçado. De rever os desdobramentos que esta pesquisa tomou e as inúmeras situações que transformaram a mim e minhas práticas, em 2010, 2011 e no começo de 2012, desde o início das disciplinas do mestrado, os diversos formatos que a pesquisa tomou, até assumir a forma atual. E de (re)conhecer as pessoas que, direta ou indiretamente, participaram desta elaboração, do momento reflexivo da construção do texto e da análise dos episódios.

Refletir sobre a prática da sala de aula é essencial, quando almejamos mudanças, quando percebemos que o cotidiano escolar está aquém das especificidades dos alunos e que as tentativas de mudanças estão saturadas e não surtem o efeito desejado.

Acredito que, muitas vezes, os professores reconhecem falhas em suas práticas, mas não conseguem partir para o novo. Esse também foi meu primeiro passo: reconhecer, a partir da insatisfação dos alunos, que algo necessitava mudar. Colocar-me em posição de escuta nas aulas do mestrado e contemplar o desconhecido foi o segundo passo. Interessante é pensar nessas questões e lembrar que não havia um ponto de partida, nada estava traçado, eram apenas dúvidas e o desejo do novo. Conforme minhas próprias expectativas, as novas aprendizagens me mostraram alguns caminhos, e meus alunos, durante as tardes, também participaram desse processo de reconstrução, sinalizando algumas urgências em minha prática educativa.

A inexperiência no campo da pesquisa e o fato de não saber aonde chegaria com as propostas, a incerteza de estar desenvolvendo um bom trabalho, fizeram-me refletir muito e trilhar um caminho, muitas vezes nebuloso, cheio de expectativas, algumas frustradas e outras alcançadas, mas certamente repleto de aprendizagens, desconstruções, reconstruções e mudanças. Eis a mais importante delas: reconhecer meus alunos enquanto sujeitos de sua própria aprendizagem e desenvolvimento, atuantes e parceiros no processo de ensino e de aprendizagem.

Após esta breve visita aos caminhos percorridos, chega também o momento de analisar os propósitos desta pesquisa, a questão que a sustentou, bem como seus objetivos, a fim de verificar se, de fato, as estratégias por mim adotadas foram eficientes.

Vale relembrar a questão que norteou a pesquisa: “*Como os cenários de investigação pautados no diálogo, na cooperação e em problematizações possibilitam a circulação de significações matemáticas numa sala de aula de 2º ano do ensino fundamental?*”.

Ao adotar a prática da resolução de problemas, a intenção era construir, juntamente com a turma, um cenário de investigação em sala de aula. Conforme o capítulo 4 evidenciou, isso não ocorreu prontamente, porém, ao final das tarefas, os alunos possuíam certas posturas que os auxiliavam no trabalho em grupo, principalmente as habilidades argumentativas, que foram desenvolvidas a partir da necessidade de expor seus pensamentos e defender suas ideias.

Fica claro também que tais posturas não teriam sido desenvolvidas sem a minha mediação, visto que os alunos tinham ainda poucas experiências quanto à postura investigativa e, até mesmo, quanto à prática da resolução de problemas. A todo momento, eu os incentivava a falar o que pensavam, a refletir sobre suas estratégias. Não lhes apontava um caminho *verdadeiro*, não evidenciava os *erros*, mas conduzia as discussões a fim de construirmos juntos uma resposta para a problematização.

É importante evidenciar, portanto, o papel fundamental que o professor representa na construção dos conceitos, no planejamento das tarefas, bem como na clareza de sua atuação em sala de aula. As análises dos episódios evidenciaram que as crianças participaram ativamente das tarefas, envolvendo-se nas discussões e nas problematizações propostas por mim. Talvez esteja aí um diferencial que não podemos deixar de lado: é papel do professor conhecer o conteúdo que pretende ensinar, pois é dessa maneira que elaborará estratégias para envolver os alunos nas discussões; e utilizar o que as crianças trazem, adequando as propostas aos saberes que os alunos possuem sobre o assunto tratado, levando-os ao deslocamento, a sair da zona de conforto e adentrar na zona de risco.

Esses momentos de construção foram propiciados a partir das socializações e das interações entre os alunos e entre nós – alunos e professora. Tais momentos oportunizaram a troca entre as crianças de forma que, ao falarem sobre o que haviam feito ou pensado, possibilitavam que outros alunos fossem *atingidos* pelas ideias lançadas. Percebi que esses momentos de interação e socialização de ideias os mobilizavam muito mais que minha própria fala ou explicações.

Além disso, como já relatei neste capítulo, as tarefas selecionadas para a análise, inicialmente, não haviam sido planejadas da maneira como se configuraram. Reflito, portanto,

que, se os alunos não tivessem se engajado nesse movimento de circulação de significações matemáticas, eles pouco teriam produzido e, possivelmente, *somente* chegaríamos às *respostas esperadas*. Mais que isso, eles criaram novas situações, apontando-me o que poderia ser mais interessante e desafiador, envolvendo-se na construção desse cenário de investigação e contribuindo para as nossas aprendizagens.

Ouvir as crianças, nesses momentos, foi essencial para o caminho que percorremos e para as construções que se fizeram durante as tardes com esta turma de alunos. Acredito que, ao ouvi-los, ganhamos pistas de como os alunos desejam ser ensinados, o que torna nossas aulas mais prazerosas e envolventes. Evidencia também as formas de pensamento dos alunos, possibilitando que o professor planeje situações que possam contribuir para os avanços necessários na aprendizagem.

O trabalho em grupos e a criação de um cenário de investigação em nossa sala de aula foram elementos-chave para que as crianças criassem diversas habilidades, e, dentre elas, cito a resolução de conflitos. Acredito também que minha postura questionadora contribuiu para que os alunos compreendessem que eram capazes de encontrar respostas para as situações que surgiam durante as discussões. É importante frisar que o fato de desenvolverem habilidades para solucionar seus problemas envolvia não somente aqueles relativos aos conteúdos da matemática, mas também os que surgiam a partir do trabalho em grupo, relativos à reorganização de valores e às concepções sobre o outro.

Ao falar de valores, não posso deixar de salientar o ambiente de respeito que perpassou nossas tardes de trabalho em grupo, já que isso exigia que os alunos, muitas vezes, abrissem mão de suas opiniões a fim de aderir à ideia do colega, por se configurar propícia para a situação.

Também se faz necessário pontuar que a interação entre eles e a necessidade de compreender o ponto de vista do outro para poder argumentar e levantar questionamentos convidavam os alunos a reelaborar seus saberes a partir da fala do colega e de sua própria explicação, pois era nesse movimento que eles tinham a oportunidade de refletir se, de fato, sabiam.

Por fim, a última questão evidenciada durante as análises é a importância do parceiro mais experiente. Nesse movimento de trocas e diálogos, os alunos tinham a oportunidade de ouvir o outro e reformular suas próprias estratégias, aprendendo, com as experiências dos colegas, a resolver seus problemas.

A partir dos pontos aqui destacados, portanto, posso dizer que os objetivos desta pesquisa foram alcançados.

5.4 Novas Possibilidades para o Campo da Prática e da Pesquisa

Após o caminho percorrido, questionamentos, outras ideias e novas possibilidades surgiram, tanto para o trabalho em sala de aula como para o desenvolvimento da pesquisa.

Avalio que o tempo proposto pelo Programa de Pós-Graduação se torna escasso, ao considerar que nós, pesquisadores, necessitamos apropriar-nos de certo referencial teórico a fim de desenvolver a pesquisa de campo. Nem sempre isso acontece, já que tais situações ocorrem simultaneamente: ao mesmo tempo que estamos lendo e conhecendo os referenciais teóricos e nos apropriando deles, também estamos em campo realizando a pesquisa. Infelizmente, nesse entrelaçamento de ações, *falhas inconscientes* ocorrem, sem que tenhamos a possibilidade de prever. Não penso que isso seja um erro irreparável, mas, após certo distanciamento e a partir da análise de minhas ações no cotidiano da sala de aula, bem como das mediações realizadas com os alunos, chego à conclusão de que, talvez, eu pudesse ter tomado novas direções no momento do desenvolvimento das tarefas.

Outro ponto a considerar é que muitas redes estão adotando materiais didáticos de sistema de ensino - como é o caso daquela em que atuo. A responsabilidade e o cumprimento dos conteúdos determinados por esses materiais, muitas vezes, reduzem o tempo para o desenvolvimento de projetos criados pelo professor. Nesse sentido, duas situações podem ocorrer: ou o professor se *acomoda* diante de aulas que já vêm preparadas, ou ousa fazer atividades diferenciadas e, com isso, não cumpre o planejamento prescrito, sendo cobrado tanto pela equipe da escola/rede quanto pelos próprios pais dos alunos.

No entanto, esta pesquisa mostrou que há possibilidades de integrar, ao material prescrito, situações que se aproximem daquelas que o professor idealiza para os seus alunos. Nesse contexto, sempre muito trabalhoso para o professor, este pode sentir-se numa situação desconfortável perante os colegas da escola, que poderão incomodar-se com o fato de alguém promover essa sobreposição de atividades, com maior intensificação do trabalho docente, pois

isso pode levar a equipe gestora a entender que todos os docentes da escola devam fazer atividades semelhantes.

Devo destacar que fui mobilizada para desenvolver esse trabalho tanto pelo campo da pesquisa quanto pelas leituras e pelas discussões teóricas durante o curso das disciplinas do mestrado, as quais transformaram minhas concepções sobre o ensino e a aprendizagem em matemática. A conscientização da possibilidade de incorporar novas propostas ao material prescrito veio com esse contexto de investigação no qual eu estava inserida. Tais constatações indicam que a pesquisa pode ser um eixo de transformação das práticas docentes.

No entanto, pesquisar o próprio contexto de sala de aula não é tarefa simples. Ele exige um trabalho compartilhado, o qual é favorecido durante o mestrado: a discussão do projeto com os colegas do grupo de pesquisa; os trabalhos das disciplinas, quando relacionados ao objeto de investigação; a apresentação em eventos da área, dentre outros. Esse compartilhamento possibilita o necessário distanciamento do professor, quando este se assume como pesquisador.

Esse trabalho compartilhado, possibilitado numa pós-graduação, deveria ser inserido no cotidiano das escolas, retirando o professor do seu isolamento e do trabalho solitário que muitas vezes realiza, sem espaço para a troca com seus pares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em Educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. 3. ed. Lisboa: Gradiva, 2000.

CLOT, Yves. Vygotski: para além da Psicologia Cognitiva. **Pro-Posições** – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, v. 17, n. 2 (50), p.19-30, maio/ago. 2006.

COLINVAUX, Dominique. Aprendizagem e construção / constituição de conhecimento: reflexões teórico-metodológicas. **Pro-Posições** – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, v. 18, n. 3 (54). p. 29-51, set./dez. 2007.

CRUZ, Maria Nazaré da. Multiplicidade e estabilização dos sentidos na dinâmica interativa: a convencionalização das primeiras palavras da criança. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas, SP: Papirus, 1997. p. 47-61. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

FONTANA, Roseli A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula. In: SMOLKA, Ana Luisa; GÓES, Cecília (Org.). **A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção**. Campinas, SP: Papirus, 1993. p. 121-151.

FONTANA, Roseli A. C. **Mediação pedagógica em sala de aula**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FONTANA, Roseli A. C.; CRUZ, Maria Nazaré da. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo, SP: Atual, 1997.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**. São Paulo, v.31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Caderno de Pesquisa**, n. 116, p. 21-39, jul. 2002.

FUNDAÇÃO BRADESCO. **Matemática**: 2º ano, ensino fundamental . 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

GÓES, Maria Cecília R. de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas, SP: Papirus, 1997. p. 11-28. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

GÓES, Maria Cecília; CRUZ, Maria Nazareth. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. **Pro-Posições** – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, – Campinas, SP, v. 17, n. 2 (50), p. 31-45, maio/ago. 2006.

GRANDO, Regina C.; TORICELLI, Luana; NACARATO, Adair M. **De professora para professora** – conversas sobre Iniciação Matemática. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.

LEITÃO, Selma. Processo de construção do conhecimento: argumentação em foco. **Pro-Posições** – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, v. 18, n. 3 (54), p. 75-92, set./dez. 2007.

LOPES, Celi Espasandin; CARVALHO, Carolina. Literacia Estatística na educação básica. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 77-92.

MENDONÇA, Maria do Carmo D. **Problematização**: um caminho a ser percorrido em educação matemática. 1993. 307 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1993.

MORAES, Roque. **Aprender e comunicar**: encaminhamento das análises e da produção escrita em dissertações de mestrado. In: MORAES, R.; HACKMANN, B.G.; MANCUSO, R. (Org.). **De Marte a Narciso**: (sobre)vivências em dissertações de mestrado. Ijuí: Unijuí, 2000. p. 175-194.

MOURA, Ana Regina Lanner de.; LORENZATO, Sérgio. O medir de crianças pré-escolares. **Zetetiké** – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas – SP, v. 9, n. 15-16, p. 7-42, jan./dez. 2001.

MOURA, Ana Regina Lanner de. A medida e a criança pré escolar. 1995. 210f. Tese (Doutorado em Educação na área de concentração de metodologia) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, 1995.

NACARATO, Adair M.; MENGALI, Brenda L.S.; PASSOS, Carmen L.B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Yves de. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. 17. ed. São Paulo: Summus, 1992. p. 23-34.

_____. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Editora Scipione, 1993.

REGO, Teresa C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

RIGON, J. R.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 13-44.

SANTOS, Daniela C. S. dos. **O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas**: contexto ou pretexto nos livros Didáticos de matemática? 2011. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2011. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Daniela%20Santos%20EDUMATEC.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2011.

SMOLKA, Ana Luiza B. Esboço de uma perspectiva teórico metodológica no estudo de processos de construção de conhecimento. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas, SP: Papirus, 1997. p. 29-45. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

VAN DE WALLE, John. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIÑAO FRAGO, Antonio. Do espaço escolar e da escola como lugar: propostas e questões. In: VIÑAO FRAGO, Antonio; ESCOLANO, Augustín. **Currículo, espaço e subjetividade – a arquitetura como programa**. Tradução de Alfredo Veiga-Neto. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p.59-139.

VYGOTSKY, Lev. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

_____. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Organizadores Michael Cole [et al]. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche, 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra, São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. **Imaginação e criação na infância**: ensaio psicológico: livro para professores. Apresentação e comentários de Ana Luiza Smolka. Tradução de Zoia Prestes. São Paulo: Ática, 2009.