

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO
Linha de Pesquisa:
MATEMÁTICA, CULTURA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Débora de Oliveira Andrade

**CONTANDO HISTÓRIAS: PRODUÇÃO/MOBILIZAÇÃO DE
CONCEITOS NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS EM MATEMÁTICA**

Itatiba

2007

371.399.51 Andrade, Débora de Oliveira.
A566c Contando histórias: produção/mobilização de conceitos
na perspectiva da resolução de problemas em matemática /
Débora de Oliveira Andrade. -- Itatiba, 2007.
164 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação
Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco.
Orientação de: Regina Célia Grando.

1. Educação matemática. 2. Aulas de matemática.
3. Contar histórias. 4. Resolução de problemas.
5. História virtual do conceito. I. Grando, Regina Célia.
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecárias do Setor de
Processamento Técnico da Universidade São Francisco.

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO
Linha de Pesquisa:
MATEMÁTICA, CULTURA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Débora de Oliveira Andrade

**CONTANDO HISTÓRIAS: PRODUÇÃO/MOBILIZAÇÃO DE
CONCEITOS NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS EM MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, da Universidade São Francisco, sob orientação da Profa. Dra. Regina Célia Grando para obtenção do título de Mestre em Educação, na linha de pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas.

Itatiba

2007

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Salomão e Vanilde, que mesmo com todas as dificuldades, sempre acreditaram e incentivaram cada um de seus filhos na busca do conhecimento. Obrigada por vocês existirem.

Ao meu marido, José Antônio Araújo Andrade (meu Zé), pela paciência, incentivo, patrocínio e contribuições teóricas. Amo-te.

Aos meus irmãos Diléia e Salomão Junior, que sempre estiveram prontos a me ajudar e dar forças para eu continuar. Amo vocês.

A minha orientadora, amiga e incentivadora Dra. Regina Célia Grando, sem você este trabalho não seria possível. Obrigada por tudo.

A examinadora e amiga Dra. Adair Mendes Nacarato, suas contribuições foram valiosas durante todo o período que estive no programa.

Ao examinador Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, pela paciência e contribuições no Exame de Qualificação que possibilitaram um aprofundamento teórico.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, especialmente a professora Dra. Gabriela.

A secretária do Mestrado em Educação Marcela e do Mestrado em Psicologia Rose, pela paciência e disposição.

Aos alunos da pós-graduação, especialmente, Denise, Fábio Storani, Eleonora Dantas, Tetsuo Araki, Paulo Penha, Cláudia, Silvia, Jorge e Pedro.

A minha amiga Rosana Maria Mendes pelo incentivo, broncas, risadas, piadas, aulas extras e o mais importante, uma amiga para toda a vida.

A minha amiga Adriana A. Molina Gomes pelas trocas teóricas, ajuda constante, hospedagem, por tudo. Nunca vou esquecer o que passamos juntas e como você foi importante neste momento.

Aos alunos da graduação em Matemática da USF Luana (amiga sempre), Miriam Tomazetto, Diego Molina e Thiaguinho.

A Viviane Cardim e Paulo, pelas viagens, conversas e risadas nas aulas de inglês.

As integrantes do grupo Iniciação da Educação Infantil na USF.

A todos os alunos que participaram da aplicação de cada uma das histórias e cada aluno que fez parte da minha constituição como professora, até o momento. As inquietações para esta pesquisa existiram graças a cada um de vocês. E ao professor Adanias que me fez acreditar que eu poderia ser contadora de histórias.

As professoras Di e Adri, por abrirem suas salas prontamente. A cada dia admiro mais o trabalho de vocês.

A cada pessoa que contribuiu nos congressos para o (re)pensar desta pesquisa.

Aos meus cunhados Cida, Douglas, Agnaldo e Zelinda, por estarem sempre prontos a ajudar, de diferentes maneiras, porém constante.

Aos meus amigos Edileuza e Marcos, pelas correções, sempre com disposição e paciência. Vocês são muito importantes.

Aos meus amigos César, Alice, Silvio, Dalila, Valéria, e Denise, pela torcida constante e viva, e mais por acreditarem na Educação responsável e crítica.

Ao meu sobrinho Augusto Salomão, por compreender as ausências, e muitas vezes, me fazer refletir sobre o processo de desenvolvimento de uma criança.

A toda minha família, por compreender as minhas ausências durante os últimos três anos.

A Deus pela proteção, saúde, força e vitória.

Ao apoio financeiro da Capes.

ANDRADE, Débora de Oliveira. **Contando Histórias:** Produção/Mobilização de Conceitos na Perspectiva da Resolução de Problemas em Matemática. 2006, 164p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação, linha de pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas. Itatiba, São Paulo; Universidade São Francisco.

RESUMO

A presente pesquisa buscou investigar as potencialidades pedagógicas das histórias virtuais do conceito na perspectiva da resolução de problemas nas aulas de matemática. Histórias virtuais do conceito são entendidas como lendas, mitos, contos ou histórias da matemática que desencadeiam a produção/mobilização de conceitos a partir da resolução do problema (MOURA, 1996). A pesquisa teve como objetivos: (1) analisar em que medida a resolução de situações-problema propiciadas pelas histórias virtuais do conceito possibilitou a produção/mobilização de conceitos matemáticos; (2) investigar a produção do registro escrito e oral pelos alunos na resolução dos problemas vivenciados em situação lúdica de aprendizagem para compreender os sentidos e os significados que os alunos produzem a partir das histórias virtuais do conceito para a matemática em si e para o contexto no qual a situação-problema se insere. A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa; os sujeitos foram alunos da Educação Básica de Escolas Públicas. As histórias virtuais foram aplicadas (total de 4) na Educação Infantil (5 e 6 anos), Ensino Fundamental I (2ª e 3ª séries) e Ensino Fundamental II (6ª e 8ª séries). As histórias foram produzidas e/ou adaptadas pela pesquisadora, que assume o papel de contadora de histórias para os sujeitos em situações de sala de aula. A documentação da pesquisa é composta por histórias virtuais do conceito “O Negrinho do Pastoreio”, “Os Ovos em Questão”, “Liberdade para as Galinhas” e “Pedro Malazarte em Veneza”, registros dos alunos (pictóricos e/ou textuais), diário de campo da pesquisadora, transcrição dos dados audiogravados das falas dos sujeitos durante a resolução e/ou socialização dos problemas e entrevistas com alunos. As entrevistas com alguns alunos se fizeram necessárias para elucidar os registros textuais e/ou pictóricos. A análise dos dados coletados, estruturados como episódios em cenas para cada contação da história em sala de aula de matemática, possibilitou evidenciar os seguintes aspectos potencializadores: a resolução de problemas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, a comunicação de idéias nas aulas de matemática, o registro textual e/ou pictórico de diferentes estratégias, a produção e/ou mobilização de conceitos matemáticos, compartilhamento de significados e sentidos atribuídos do coletivo para o individual e desenvolveu nos alunos a necessidade de se colocarem em movimento do “fazer matemático”.

Palavras-chave: Aulas de Matemática; Contar Histórias; Atividade; Resolução de Problemas; História Virtual do Conceito.

ANDRADE, Débora de Oliveira. **Contando Histórias: Produção/Mobilização de Conceitos na Perspectiva da Resolução de Problemas em Matemática**. 2006, 164p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação, linha de pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas. Itatiba, São Paulo; Universidade São Francisco.

ABSTRACT

The present research sought to investigate the pedagogic potential present in the concept's virtual stories, for Mathematics class problem solving. Concept virtual stories are understood as legends, myths, tales and stories that produce or mobilize concepts in problem solving (MOURA, 1996). The research aimed to: (1) analyse to what extent resolution of problem situations offered by the concept's virtual stories enabled the production of mathematical concepts; (2) investigate the written and oral record production by students who solved problems through a ludical learning situation, so that meanings produced by them could be understood, as well as the contexts in which the problem situation is embedded. The research was carried out through a qualitative approach; the subjects were students from public elementary schools (2nd and 3rd degrees) and upper elementary/junior high schools (6th to 8th grades). Virtual stories were produced and/or adapted by the researcher, who takes the role of the storyteller in classroom. Documentation is composed by virtual concept stories "O Negrinho do Pastoreio", "Os Ovos em Questão", "Liberdade para as Galinhas" and "Pedro Malazarte em Veneza", as well as by student's pictorial or written records, researcher field diary, transcripts of subject's speech during problem solving and interviews. The interviews, conducted with part of them, aimed at elucidating aspects related to written and pictorial records. The analysis of collected data, structured as episodes related to each story applied in the Mathematics classroom, enabled us to bring to light the following potentiating aspects: Child and Elementary education problem-solving, communication of ideas in Mathematics classes, pictorial or written records of different strategies, production/mobilization of mathematical concepts, sharing of meanings attributed, and development of student's need to move towards a Mathematical sensemaking.

Keywords: Mathematics class; storytelling, activity, problem-solving, virtual concept story.

SUMÁRIO

ERA UMA VEZ... Trajetória profissional, o caminho percorrido até a definição da pesquisa.....	01
Contar história e busca por subsidio teórico.....	05
Então encontrei... O mestrado, espaço de formação “fora da escola”.....	06
Capítulo 1: Enquanto isso... Contar histórias e a aprendizagem matemática.....	10
1.1 O contador de histórias nas aulas de Matemática.....	10
1.2 Conta-se que... Contar histórias como atividade	12
1.3 Sentido e significado no contar histórias.....	17
1.4 Histórias virtuais do conceito como atividade de ensino.....	21
1.5 Os conceitos científicos e a escola.....	30
1.6 Lá vem a história... Resolução de problemas.....	35
1.7 Enfim... O que envolve as potencialidades pedagógicas do contar histórias nas aulas de matemática.....	49
Capítulo 2: Quando de repente... Metodologia.....	49
2.1 O desenvolvimento do estudo piloto.....	52
2.2 A contação de cada história.....	53
2.3 A elaboração das histórias virtuais do conceito.....	61
2.4 A seleção das classes para a aplicação das histórias.....	63
2.5 Documentação da pesquisa.....	66
Capítulo 3: Mergulhamos nas histórias... A classe em aulas de matemática como um ambiente de resolução de problemas.....	66
Episódio 1: o estudo piloto que se transformou no primeiro estudo da pesquisa...	85
Episódio 2: contação da história “Os Ovos em Questão”.....	96
Episódio 3: contação da história “Liberdade para as Galinhas”.....	112
Episódio 4: contação da história “Liberdade para as Galinhas” em outra turma..	122
Episódio 5: contação da história “Pedro Malazarte em Veneza.....	138
E viveram felizes para sempre... E quem quiser que conte outra!.....	146
E quem ajudou a contar essas histórias... Referências bibliográficas.....	151
Anexos.....	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Representação da generalização do conhecimento dos alunos.....	34
Figura 1.2: Os aspectos potencializadores do contar histórias nas aulas de matemática.....	47
Figura 2.1: A história “O Negrinho do Pastoreio”	50
Figura 2.2: A história “Pedro Malazarte em Veneza”	54
Figura 2.3: A representação do galinheiro.....	58
Figura 2.4: A história “Liberdade para as Galinhas”	57
Figura 2.5: A história “Os Ovos em Questão”	59
Figura 3.1: primeiro registro do aluno W.....	71
Figura 3.2: primeiro registro da aluna M.....	72
Figura 3.3: primeiro registro do aluno A.....	74
Figura 3.4: primeiro registro do aluno AP.....	74
Figura 3.5: segundo registro da aluna M.....	76
Figura 3.6: primeiro registro do aluno R.....	78
Figura 3.7: primeiro registro da aluna A.....	79
Figura 3.8: primeiro registro da aluna C.....	81
Figura 3.9: segundo registro do aluno R.....	82
Figura 3.10: primeiro registro do aluno G.....	83
Figura 3.11: segundo registro do aluno G.....	83
Figura 3.12: primeiro registro do aluno P.....	84
Figura 3.13: segundo registro do aluno P.....	84
Figura 3.14: primeiro registro do aluno S.....	92
Figura 3.15: primeiro registro do aluno M.....	92
Figura 3.16: primeiro registro do aluno R.....	94
Figura 3.17: segundo registro do aluno R.....	94
Figura 3.18: primeiro registro do aluno JV.....	95
Figura 3.19: segundo registro do aluno JV.....	95
Figura 3.20: primeiro registro do aluno P.....	108
Figura 3.21: primeiro registro da aluna J.....	109
Figura 3.22: primeiro registro do aluno M.....	110

Figura 3.23: primeiro registro do aluno M.....	111
Figura 3.24: primeiro registro do aluno W.....	111
Figura 3.25: primeiro registro dos alunos K, S, KL e I.....	119
Figura 3.26: desenho da fuga.....	120
Figura 3.27: objetos usados para fuga.....	120
Figura 3.28: primeiro registro dos alunos K, S, KL, KC e I.....	121
Figura 3.29: registro do grupo AP, B, G e S.....	128
Figura 3.30: registro do grupo C, J, M e W.....	129
Figura 3.31: registro do grupo A, J, JT e ME.....	130
Figura 3.32: registro do grupo P, M e L.....	131
Figura 3.33: registro do grupo C, J, P e PB.....	131
Figura 3.34: registro do grupo A, AC, P e R.....	132
Figura 3.35: registro das alunas J, D e A.....	135

ERA UMA VEZ... TRAJETÓRIA PROFISSIONAL, O CAMINHO PERCORRIDO ATÉ A DEFINIÇÃO DA PESQUISA.

Em minha trajetória profissional como professora da rede pública, desde 1995, e privada, desde 2000, do estado de São Paulo, percebo a necessidade de estarmos constantemente refletindo e analisando a nossa própria prática, em busca dos subsídios teóricos que a sustentam. Nota-se que os cursos de graduação pouco contribuem para a formação inicial do professor, mesmo porque, com a nova categoria profissional docente na rede pública do estado de São Paulo - professor eventual - o licenciando, muitas vezes, passa a ser professor da Educação Básica no seu primeiro mês de ingresso no Ensino Superior, sem nenhuma formação para isso. Em minha formação inicial, há mais de dez anos, a realidade não era muito diferente, pois, quando assinei a matrícula para ingressar na Graduação, fui convidada para lecionar em uma escola pública do estado de São Paulo com aulas de 5ª a 8ª série. Mas, os professores da graduação não promoviam discussões que me levassem a refletir sobre a prática de ensino e repensar minha prática em classe na regência dos estágios.

A primeira proposta governamental de mudança na formação continuada docente que pude vivenciar como professora aconteceu com o PEC-PUC/SP¹ (Programa de Educação Continuada) entre 1997 e 1998. O programa despertou-me para um repensar sobre minha prática, uma vez percebendo que usava sempre a estratégia do “medo” da Matemática com os alunos e acabava dando aulas apenas para quem tinha facilidade em aprender. Culpava os alunos da escola

¹ O PEC (Programa de Formação Continuada), tratava-se de um programa ministrado aos professores da rede pública em que, durante os encontros com os capacitadores, eram discutidos conteúdos de matemática, bem como eram apresentadas propostas metodológicas para serem aplicadas na classe, tais como: jogos, resolução de problemas, uso de calculadoras, etc.

pública por não conseguir dar “aulas melhores”. Assim, angustiada, necessitava de maior motivação.

No ano 2000 comecei a ministrar aulas em uma escola particular. Acreditava que a escola particular iria resolver os meus problemas. A cobrança era ainda maior e sentia-me sozinha uma vez que o acompanhamento do desenvolvimento do aluno era precário e os professores não tinham horário para discussões coletivas. Mesmo assim não desanimava, sempre procurava atividades que considerava “diferentes” para os alunos. Hoje percebo que essas “aulas diferentes” eram propostas metodológicas diferenciadas com o intuito de mobilizar os alunos para a aprendizagem matemática. Eu, na verdade, estava reproduzindo muito das coisas que havia aprendido no PEC; entretanto, não encontrava na escola um ambiente propício à (re)significação de tais conteúdos e à reflexão sobre a minha própria prática.

Em classe, procuro ser bastante dinâmica. Acredito que a expressão, em diferentes linguagens do professor – verbal, corporal, pictórica –, de certa forma, contribuem para motivar e envolver meus alunos nas situações-problema matemáticas propostas. No ano 2000, em uma conversa informal, um professor de Artes da escola particular, me despertou a atenção ao dizer que eu deveria ser uma contadora de histórias.

Pensei sobre o que aquele colega havia me dito, mas precisava integrar Matemática à perspectiva de contadora de história(s) e, então, depois de alguns dias, procurei esse professor e comentei que eu poderia ser contadora de histórias de matemática. Ele, com toda sua experiência, disse-me que isso provavelmente daria certo, uma vez que seria “pura magia” uma criança ouvir histórias de matemática de uma contadora de histórias. Essa idéia, naquele momento, foi “congelada”. Ainda não me sentia segura de que seria possível contar histórias e trabalhar um conteúdo matemático, mesmo porque a concepção de matemática que eu tinha e que perpassava a minha ação pedagógica envolvia poucas problematizações. Estava mais relacionada à aplicação

da matemática por meio de fórmulas e algoritmos, ensinando meus alunos a resolver exercícios e problemas.

No ano letivo seguinte, fiz algumas tentativas, mas a escola tinha uma proposta pedagógica baseada em um sistema didático apostilado que pouco possibilitava um trabalho diferenciado. Sentia-me sem autonomia para desenvolver qualquer proposta pedagógica diferenciada.

No ano de 2003 mudei de escola, fui para uma outra escola particular, na cidade de Franco da Rocha, na Grande São Paulo, para atuar em 5ª e 6ª séries. Na aula inicial o envolvimento foi total, conversamos sobre as proporções áureas, as problematizações foram surgindo conforme eu mostrava as relações em diferentes obras de arte, construções e figuras geométricas. Durante aquele ano, com inspiração nos livros paradidáticos, levei algumas histórias e personagens para as aulas de matemática.

Um fato curioso me chamava a atenção: os alunos constantemente diziam que eu deveria estudar teatro, pois a forma como eu interpretava os personagens, de alguma maneira, os envolvia nas discussões matemáticas.

Um dos personagens que levei para a 6ª série foi o Pepe, um *skatista* franzino de perninhas finas, mas que fazia manobras radicais. Conheci esse personagem na coleção “Pra que serve a Matemática?” do autor Luis Márcio Imenes, da editora Scipione. Interessante foi que o conhecimento quanto aos ângulos se tornou muito divertido, já que construímos coletivamente uma história de vida para o Pepe e suas manobras com o *skate*. Os alunos ficaram motivados e, para minha surpresa, quando fomos retomar o conceito de ângulos na 7ª série, logo os alunos se recordaram do Pepe e das relações de ângulos que o Pepe fazia em suas manobras. Isso me fez acreditar que existia algo além da simples motivação, essas histórias significariam melhor

aprendizagem no ensino de matemática. Hoje percebo que meus alunos haviam se apropriado do conceito de ângulos de forma lúdica, representado pelo personagem que havíamos criado.

Semelhantemente, trabalhei com a lenda do xadrez e os grãos de trigo² na 5ª série para a introdução do conceito da potenciação, houve também um grande envolvimento das crianças e estas passaram a se referenciar à lenda em vários momentos que abordávamos as propriedades de potenciação.

Estes fatos me fizeram refletir: Como essas histórias e os diferentes personagens das histórias poderiam ajudar em minhas aulas? Em que faixa etária essa prática estaria mais adequada? Como deveria acontecer? O que fazer após contar a história? Como sistematizar? Em que medida as respostas dos meus alunos aos problemas propostos pelos personagens não seriam semelhantes às respostas de alunos de outras turmas, escolas, diferentes contextos socioeconômicos e culturais, ou mesmo, em outro momento histórico?

O interesse pelo tema foi aumentando, principalmente quando iniciei a minha participação no grupo de estudos e pesquisa em Educação Matemática (NEPEM/USF), em 2003 e entrei em contato com as investigações no campo da resolução de problemas e histórias virtuais do conceito (MOURA, 1996, 1998, 2001). Além disso, quando alguém mencionava as histórias, logo eu me lembrava do contador de histórias de matemática.

Já havia constatado pela minha prática inicial que existiam alguns conceitos matemáticos que eu não conseguiria desenvolver a partir de uma história. Dessa forma, percebi que a prática

² O xadrez é um dos jogos mais antigos do mundo. Ele foi inventado há muitos séculos, na Índia. Diz a lenda que entusiasmado com o jogo, o Rei Sheram resolveu recompensar o seu inventor. “Eu desejo recompensar-te pelo teu maravilhoso invento”, disse Sheram dirigindo-se a Sessa. “Satisfazer o teu mais caro”. Com aparente humildade, Sessa fez a seguinte solicitação: “Majestade, eu gostaria de receber um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro de xadrez, dois grãos pela segunda, quatro grãos pela terceira, oito pela quarta e, assim, sucessivamente, até completar as 64 casas”. Admirado com um pedido tão modesto, o Rei Sheram ordenou aos sábios de seu reino que calculassem o número de grãos necessários para satisfazer o súdito. E quase morreu de susto quando ouviu a resposta: 18 446 744 073 709 551 615. Para se ter uma idéia de como esse número é grande, nem que plantássemos trigo em toda a superfície da Terra conseguiríamos produzir e armazenar essa quantidade de grãos. Como os sábios de Sheram chegaram a esse resultado?

de contar histórias de matemática pelo professor oferece potencialidades e limites para o ensino da Matemática.

Contar histórias e a busca por subsidio teórico

Um dos primeiros livros com que tive contato, relacionado às inquietações iniciais, foi o “Contar histórias: uma arte sem idade”, de Betty Coelho. Este livro discute qual história escolher, como estudar uma história para contar e como fazer a apresentação da história para os alunos, já que, até aquele momento, eu não tinha feito cursos que possibilitassem desenvolvimento como contadora de histórias. Esse livro contribuiu para eu repensar a técnica que usava para prender a atenção dos alunos ao contar histórias.

Era importante naquele momento refletir sobre o papel do contador de história nas aulas de matemática, mas só as técnicas do contador de histórias não eram suficientes para as mesmas, pois existia um conteúdo matemático para ser desenvolvido no contexto da história.

Ao procurar um referencial teórico que subsidiasse meu trabalho de professora e que desse conta de responder, teoricamente, minhas angústias, notei que as idéias desenvolvidas por Moura (1996a) sobre histórias virtuais do conceito vinham ao encontro dos meus interesses. Para esse autor, a história virtual do conceito se constitui em situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da história da matemática e que possibilitam colocar a criança em movimento de resolução do problema, que faz parte do conteúdo da história. Dessa forma, as histórias virtuais do conceito são desencadeadoras do pensamento da criança.

Assim, o conceito de história virtual do conceito na perspectiva de Moura, possibilitava, em parte, a minha compreensão quanto aos possíveis encaminhamentos teórico-metodológicos para compreender a minha prática docente enquanto “contadora de histórias de matemática”.

Mas, qualquer história e/ou qualquer personagem poderia colocar meus alunos em movimento de resolução?

Ainda me faltavam subsídios teóricos para pensar em uma prática diferenciada e, naquele momento percebi que não era em um trabalho pedagógico isolado e sem interlocução com outros professores, ou mesmo, com a literatura sobre o assunto que eu poderia me sentir segura. Busquei outros espaços de formação, “fora da escola” que pudessem me propiciar uma aprendizagem.

Então encontrei... O mestrado, espaço de formação “fora da escola”

Esse espaço de formação “fora da escola”, foi o Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação, na Universidade São Francisco. Tudo começou durante o 1º semestre de 2004, quando ingressei no programa como aluna especial³. Então tive contato com os alunos regularmente matriculados no programa e as professoras doutoras Adair Mendes Nacarato e Regina Célia Grando.

A disciplina que eu cursei foi: Ensino da Matemática: Tendências e Linhas de Investigação; que tinha como objetivo (1) caracterizar a área da Educação Matemática, (2) identificar as características de cada uma das linhas de investigação presentes na Educação Matemática e (3) analisar uma investigação (Dissertação ou Tese) sobre cada uma das linhas de investigação da Educação Matemática. Nesta disciplina fazíamos discussões sobre os textos lidos, análise de dissertações ou teses sobre cada tendência e produzíamos registros reflexivos⁴, que

³ Aluno especial é uma modalidade existente no PPGSSE (Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação) da USF (Universidade São Francisco). O aluno deve estar matriculado em uma disciplina indicada por ele e a seleção é feita através de entrevista com os professores que lecionam a disciplina. O aluno tem as mesmas obrigações do aluno regularmente matriculado, que são as seguintes: fazer leituras, entregar trabalhos e ser avaliado. No entanto, só pode cursar duas disciplinas nesta categoria, sendo que as mesmas podem ser validadas para o futuro aluno regular do Programa.

⁴ Os registros reflexivos eram produções escritas individuais que eram disponibilizadas no Teleduc a cada 15 dias, aproximadamente. Nestes registros eram articuladas as discussões do grupo, as leituras, a pesquisa e a prática

possibilitavam a escrita de uma reflexão sobre os textos lidos relacionada às discussões realizadas durante as aulas e a prática educacional.

O movimento desta disciplina possibilitou a aproximação das discussões sobre a pesquisa em Jogos e Resolução de Problemas e a entender melhor a investigação em classe. Isso contribuiu para a definição do anteprojeto de pesquisa e o ingresso como aluna regular no Programa.

Para tanto, a partir deste momento me posicionei no plural como a professora/pesquisadora e não mais no singular, como anteriormente, para discutir a minha prática. Entendo que não estava só, mas que esta prática foi construída com outros, pois “toda relação consigo é também uma relação com o outro, e toda a relação com o outro é também relação consigo próprio” (CHARLOT, 2000, p. 46-47).

Essas inquietações, os referenciais teóricos dos quais fomos nos apropriando e o desejo de investigar as potencialidades das histórias virtuais do conceito enquanto pesquisa, possibilitou-nos a definição do seguinte problema de pesquisa:

Quais são as potencialidades pedagógicas das histórias virtuais (do conceito) na perspectiva da resolução de problemas em aulas de matemática?

A presente pesquisa tem como objetivos: (1) analisar em que medida a resolução de situações-problema propiciadas pelas histórias virtuais do conceito possibilita a produção/mobilização de conceitos matemáticos; (2) investigar a produção do registro escrito e oral pelos alunos na resolução dos problemas vivenciados em situação lúdica de aprendizagem para compreender os sentidos e os significados que os alunos produzem a partir das histórias virtuais do conceito para a matemática em si e para o contexto no qual a situação-problema se

educacional. Também na plataforma Teleduc ocorria um debate entre os alunos das disciplinas a partir da leitura dos registros dos colegas.

insere. Entendemos significado e sentido na perspectiva leontieviana, sendo a “significação (...) a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e reflectida” (LEONTIEV, 1978, p. 94) e sentido é “uma relação que se cria na vida, na actividade do sujeito” (Ibidem, p. 97). Compreender os sentidos que os alunos produzem a partir das histórias virtuais para a matemática em si e para o contexto no qual a situação–problema se insere implica em nos apropriarmos do que seja o sentido de um conhecimento matemático na resolução do problema que, segundo Charnay se define como:

não só pela coleção de situações em que este conhecimento é realizado como a teoria matemática; não só pela coleção de situações em que o sujeito o encontrou como meio de solução, mas também, pelo conjunto de concepções que rejeita, de erros que evita, de economias que procura, de formulações que retoma, etc (1996, p. 36).

A partir do problema de pesquisa e seus objetivos podemos entender que a mesma está inserida na perspectiva histórico-cultural, na medida em que as relações intersubjetivas são centrais para a resolução do(s) problema(s) presente(s) nas histórias virtuais. Na pesquisa, as resoluções coletivas e individuais dos alunos, bem como a produção de uma rede de significados e sentidos para a construção dos conceitos matemáticos constituem um eixo norteador de análise da presente pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa. Os sujeitos são alunos da Educação Básica de Escolas Públicas de diversas séries e idades. As histórias virtuais foram produzidas e/ou adaptadas pela pesquisadora que se posicionou como contadora de histórias para os sujeitos.

A documentação da pesquisa é composta por: histórias virtuais do conceito (“O Negrinho do Pastoreio”, “Os Ovos em Questão”, “Liberdade para as Galinhas” e “Pedro Malazarte em Veneza”), registros dos alunos (pictóricos e/ou textuais), diário de campo da pesquisadora, transcrição dos dados audiogravados das falas dos sujeitos durante a resolução e/ou socialização

dos problemas e entrevistas com alunos. As entrevistas com alguns alunos se fizeram necessárias para elucidar os registros textuais e/ou pictóricos.

Para tanto, estruturamos a apresentação da pesquisa da seguinte forma:

Na introdução discutimos a trajetória profissional da professora/pesquisadora para entendermos como foi a sua aproximação com o contar histórias e com o referencial teórico para o desenvolvimento desta pesquisa.

O primeiro capítulo toma como referência teórica o conceito de atividade, segundo Leontiev (1988), a fim de analisar como a atividade principal se relaciona com o contar histórias nas aulas de matemática na perspectiva da resolução de problemas, bem como analisar a história virtual do conceito em uma perspectiva de atividade de ensino (MOURA, 1996, 1998, 2001). E traremos uma discussão sobre as diferentes perspectivas teóricas sobre a resolução de problemas e em que medida as histórias virtuais do conceito possibilitam colocar os alunos em um movimento para resolver os problemas propiciados pelos personagens da história.

O segundo capítulo apresenta a metodologia da pesquisa. Discutiremos como as histórias virtuais do conceito foram produzidas e aplicadas, alguns dos conceitos matemáticos envolvidos em cada uma delas, a caracterização dos sujeitos - aqui denominados de alunos - a descrição da coleta dos dados e a explicitação de uma proposta de análise dos dados.

O terceiro capítulo apresenta a análise e descrição dos dados coletados de cada uma das histórias aplicadas. Optou-se pela análise de episódios em cenas para cada aplicação da história em sala de aula de matemática.

E as considerações finais em que são discutidas algumas reflexões finais e conclusões da pesquisa e, também, algumas contribuições para as investigações referente ao contar histórias nas aulas de matemática, atividade, resolução de problemas e história virtual do conceito.

1. ENQUANTO ISSO... CONTAR HISTÓRIAS E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Neste capítulo iremos discutir teoricamente o processo de envolvimento dos alunos no momento de ouvir histórias e elaborar estratégias de resolução de problemas colocadas em movimento pelas histórias virtuais. Buscamos entender esse processo à luz da teoria da atividade, na perspectiva de Leontiev (1988).

1.1 O contador de histórias nas aulas de Matemática

Conforme apresentado anteriormente, contar histórias passou a ser uma inquietação na minha vida profissional depois que um professor disse que a minha voz alta deveria servir para eu contar histórias.

Mas, como ser contador de histórias nas aulas de Matemática? O que é ser contador de histórias? Ainda existem ouvintes de contadores de histórias?

Segundo Café⁵ (2000), mesmo com as mudanças no universo da comunicação, tanto no conteúdo como na forma, tais mudanças influenciam nas relações entre pessoas e comunidades, transformando a cultura. Essas mudanças na maneira de ver, viver e comunicar-se no mundo, possibilitaram avanços, assim como, o abandono de práticas de milhões de anos, como contar histórias, cantigas de roda, brincadeiras na rua, construção de brinquedos, etc.

⁵ Ângela Barcello Café (2000), publicou a dissertação “Dos Contadores de Histórias e das Histórias dos Contadores”. Seu objetivo é analisar os espaços possíveis para o contador de histórias na sociedade atual e como o professor de Educação Física pode enriquecer suas práticas a partir das reflexões do contar histórias.

Contar histórias sempre foi uma prática comum para a humanidade. Segundo Café (2000), desde a pré-história, contavam-se histórias por grunhidos e gestos, depois com palavras, desenhos, narrativas de experiências. Com o registro escrito as histórias poderiam ser repetidas. Assim, foi possível contar histórias o que significa uma possibilidade de manter a história da humanidade.

No mundo de hoje,

do tudo pronto, o texto, a imagem, o sentimento impõem ao homem uma rápida ingestão de idéias e mercadorias, limitando a possibilidade de escolha, de seleção, segundo seus próprios critérios. (...). A sociedade, voltada inteiramente para as imagens, ingere ícones em uma velocidade tal qual parece impedir seu metabolismo. (...). Por comodismo ou pela lei do menor esforço, o homem abdica da capacidade que lhe é inerente, passa a pensar por meio de quem, na imaginação, está agindo. A grande consequência é uma progressiva inanição da cultura, empobrecimento do conhecimento, da sensibilidade e da criatividade do homem (CAFÈ, 2000, p. 2-3).

Consideramos este como um modelo de sociedade atual. A questão que se coloca é: Qual o papel assumido pelo contador de histórias nessa sociedade?

Segundo Café (2000), os contadores de histórias são importantes “na atualidade, pela possibilidade de, em sua atuação, mediante a linguagem corporal, expressa pelo gesto e pela voz, restabelecer uma comunicação que traz enriquecimentos culturais, pois mobiliza a imaginação, o sentimento, a cognição e a criatividade” (p. 3).

Ser contador de histórias é possibilitar ao ouvinte imaginar situações não vivenciadas, relembrar momentos vividos, a possibilidade de levar o conhecimento da história passada, principalmente da história da humanidade. Nas aulas de matemática é propiciar um outro olhar para o aprender Matemática com ludicidade, envolvimento, imaginação e criatividade. Ou ainda, possibilitar o conhecimento da matemática científica e dos seus processos de produção, que se encontram tão distantes das práticas escolares.

Os alunos ainda querem ouvir histórias. Não como uma simples pesquisa escolarizada sem sentido ou discussão, mas com o envolvimento de quem conta e com a possibilidade de diálogo entre o contador da história e os alunos.

Por essa razão, contar histórias nas aulas de matemática requer intencionalidade, uma busca pela melhor história, ou por uma história diferente, que faça sentido ao aluno para que caracterize um momento único. Entendemos que esse momento possa ser uma atividade (LEONTIEV, 1988a).

1.2 Conta-se que... Contar história como atividade.

No período de desenvolvimento da criança, a satisfação não está apenas caracterizada objetivamente em necessidades vitais, mas também em seus motivos em si mesmos, ou seja, ela age pelo processo, pelo prazer do fazer, e não pelo resultado. A expressão maior que ocasiona essa satisfação, tal qual foi dito, é a brincadeira (LEONTIEV, 1988b).

O brincar da criança se caracteriza como uma atividade lúdica em que as crianças têm a capacidade de objetivar e se constituir a partir do mundo dos objetos humanos. Essa capacidade determina o “conteúdo de suas brincadeiras” (LEONTIEV, 1988b).

A criança, ao tomar consciência dos objetos que domina, do seu mundo, age sobre eles de maneira a dominá-los, mesmo que estejam além de sua capacidade física (Ibidem).

É neste movimento de brincar, escolher os objetos, tomar consciência deles no seu mundo e dominá-los, que se constitui a realização de uma atividade lúdica para a criança,

portanto, a presença do outro é fundamental. A criança se depara com pessoas que provocam e propõem as mais diversas ações, entre as quais se encontram ações simbólicas; através da fala também interpretam como lúdicas, ações executadas pela criança com os objetos, que talvez, inicialmente, não tivessem essa natureza. Da mesma forma que na constituição do gesto, em que os adultos

aderem ao ato motor uma dimensão semiótica, operam, possivelmente, uma transformação na intenção da criança, de agir para brincar, “fazer de conta” (ROCHA, 2005, p. 63).

Nem tudo que a criança deseja fazer igual ao adulto é possível através do objeto, então ela se apropria destas ações através da atividade lúdica, do brinquedo, do jogo (ROCHA, 2005).

Segundo Rocha (2005), “a atividade lúdica é, assim, uma das formas pelas quais a criança se apropria do mundo, e pela qual o mundo humano penetra em seu processo de constituição enquanto sujeito histórico” (p. 66-67).

O faz-de-conta, também acontece como atividade lúdica, ocorrendo quando contamos uma história e a criança põe em movimento objetos, gestos e a cultura dos mais experientes. Por isso, podemos considerar o contar e ouvir história como uma atividade de jogo, de faz-de-conta.

A criança pequena se apropria do mundo pela atividade lúdica, e o faz-de-conta faz parte desta constituição da criança. Acreditamos que quando a criança está no processo de ouvir uma história e se posicionar como um personagem dessa história, ela está em atividade lúdica, sendo possível a ela penetrar em seu processo de constituição enquanto sujeito histórico.

Quando nos referimos ao conceito de atividade – atividade lúdica, ou mesmo, o contar histórias como atividade –, nos apropriamos do sentido atribuído pela tradição da filosofia marxista de atividade, cuja expressão maior é o trabalho, sendo concebido como a principal mediação nas relações que os sujeitos estabelecem com o mundo objetivo. Assim, na perspectiva vygotskyana, “o surgimento da consciência está relacionado com a atividade prática humana, a consciência é um aspecto da atividade laboral” (LIBÂNEO, 2004, p. 7).

Davídov (re)significa o conceito de atividade ao se apropriar das contribuições de outros psicólogos⁶:

⁶ Rubinstein e outros psicólogos da década de 1920-1930

A essência do conceito filosófico-psicológico materialista dialético da atividade está em que se reflete a relação entre o sujeito humano como ser social e a realidade externa – uma relação mediatizada pelo processo de transformação e modificação desta realidade externa. A forma inicial e universal desta relação são as transformações e mudanças instrumentais dirigidas a uma finalidade, realizadas pelo sujeito social, sobre a realidade sensorial e corporal ou sobre a prática humana material produtiva. (...) O sujeito individual, por meio da apropriação, reproduz em si mesmo as formas histórico-sociais da atividade (DAVÍDOV *apud* LIBÂNEO, 2004, p. 12).

Nesse sentido contar e ouvir histórias ou mesmo assumir o papel de um dos personagens a criança está em atividade, que segundo Leontiev é

aquela em conexão com a qual ocorrem as mais importantes mudanças no desenvolvimento psíquico da criança e dentro da qual se desenvolvem processos psíquicos que preparam o caminho da transição da criança para um novo e mais elevado nível de desenvolvimento (1988b, p. 122).

Leontiev (1988a) caracteriza uma atividade como:

- “em cuja forma surgem outros tipos de atividade e dentro da qual eles são diferenciados” (p. 64).
- “aquela na qual processos psíquicos particulares tomam forma ou são reorganizados” (p. 64).
- “a atividade na qual dependem, de forma íntima, as principais mudanças psicológicas na personalidade infantil, observadas em um certo período de desenvolvimento” (p. 64-65).

Leontiev (1988a), opta por caracterizar uma atividade, apenas para

processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. (...) designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige, coincidindo sempre o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é o motivo (p. 68).

Para que um processo seja chamado de atividade, o sujeito envolvido deve ter um motivo, querer fazer aquela atividade, deve ser uma necessidade deste sujeito. Sem estas características esta não se caracteriza como atividade.

Acrescenta ainda que só o motivo não determina que esta seja uma atividade, outro aspecto é a ação da atividade que

é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual faz parte. (...) Porque o objetivo de uma ação, por si mesma, não estimula a agir. Para que a ação surja e seja executada é necessário que seu objetivo apareça para o sujeito, em sua relação com o motivo da atividade da qual faz parte. Além disso, esta relação também é refletida pelo sujeito de forma bastante precisa, a saber, na forma de conhecimento do objeto de ação como um alvo. O objeto de uma ação é, por conseguinte, nada mais que seu alvo reconhecido (LEONTIEV, 1988a, p. 69).

A ação é busca pelo objetivo da atividade, o sujeito além de querer, ter um motivo, necessita uma ação, uma atitude para atingir seu alvo.

Porém, para que a atividade exista querer e saber o que quer, não bastam, necessita-se do “como”. Estas são as operações entendidas como

o modo de execução de um ato. Uma operação é o conteúdo necessário de qualquer ação, mas não é idêntico a ela. Uma mesma ação pode ser efetuada por diferentes operações e, inversamente, numa mesma operação podem-se, às vezes, realizar diferentes ações: isto ocorre porque uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo (Ibidem, p. 74).

Relacionando estes aspectos ao contar/ouvir as histórias, podemos conceber o motivo como aquele em que o aluno quer e sente a necessidade de resolução do problema do personagem da história. A ação nesta atividade é caracterizada pelo objetivo alvo, resolver o problema e a operação seria o meio usado para a resolução do problema, sendo que esses são produzidos durante a resolução compartilhadas nos grupos e/ou mobilizados a partir de resolução de problemas semelhantes vivenciados anteriormente.

Nesse sentido, o contar/ouvir histórias é entendido como atividade, pois se relaciona às necessidades que impulsionam os motivos, levando os alunos ao objetivo de resolver o problema do personagem da história, colocando diferentes operações em movimento. O contexto da história são as condições concretas da atividade que determinarão as operações vinculadas a cada ação (LIBÂNEO, 2004).

Leontiev (1988a) discute que a ação na atividade favorece condições para a imaginação e dá origem a ela. Por isso, a resolução do problema da história possibilita colocar em movimento o imaginário, visto ser o contexto da história essa ação.

Este imaginário posto em movimento propicia outro fenômeno discutido por Leontiev: o de obscurecer o real significado, ou seja, a criança sabe o significado real do objeto, mas, para a resolução do problema daquela história, ela atribui outro sentido ao objeto, sendo esses sentidos tão reais que os seus argumentos/estratégias na resolução do problema são convincentes. Exemplificando esse conceito Leontiev utiliza a brincadeira de montar em um cavaleiro de pau e uma vara representando um cavalo real.

O objeto do brinquedo retém seu significado, isto é, a vara permanece uma vara para a criança. Suas propriedades são conhecidas da criança, o modo de seu possível uso e da possível ação a ser executada com ela é conhecido. É isto que forma o significado da vara. Ocorre, porém, que o significado não é simplesmente concretizado no processo lúdico. No brinquedo, as operações com a vara fazem parte de uma ação bastante diferente daquela para a qual elas são adequadas. Da mesma forma, a vara, conservando seu significado para a criança, adquire para ela, ao mesmo tempo, um sentido muito especial nesta ação, um sentido que é tão estranho ao seu significado quanto à ação lúdica da criança o é para as condições objetivas nas quais ela ocorre; a vara adquire o sentido de um cavalo para a criança. Este é o sentido lúdico. A ruptura entre o sentido e o significado de um objeto no brinquedo não é dada antecipadamente, como um pré-requisito da brincadeira, mas surge realmente no próprio processo de brincar (1988b, p. 128).

A história contada e vivenciada pela criança como personagem, possibilita a realização dessa atividade imaginária em que o significado real dos objetos e personagens perdem suas

características e passam a assumir outros papéis, como, por exemplo, uma galinha poder falar ou um menino poder voar. Assim, é possível à criança, ao assumir o papel de um personagem da história obscurecer o real significado e criar outro sentido para o objeto que possibilita a resolução do problema.

Nessa pesquisa, estamos interessadas em evidenciar os sentidos e significados produzidos pelos sujeitos na resolução dos problemas, na perspectiva leontieviana. Assim, entendemos que ao contar histórias para os alunos o motivo é a resolução do problema, um problema do personagem, e as operações podem ser caracterizadas por sentidos atribuídos a objetos, com um significado apropriado socialmente.

1.3 Sentido e significado no contar histórias

Eu era ainda criança quando ouvi, pela primeira vez, a frase “cabeças vão rolar”. Confesso que fiquei muito assustado! (...). Para mim, então as cabeças que iriam rolar eram, de fato, cabeças de verdade. Cabeças reais. E aquelas cabeças reais iriam rolar de verdade, como realmente rolavam as bolas de verdade nos campos de futebol de verdade (MIGUEL, 2006, p. 16).

Partindo da citação de Miguel, percebemos como a criança faz uso da palavra com base no seu significado, e com a apropriação da palavra, a frase como “cabeças vão rolar” vai assumido um certo sentido para ela, dependendo da sua história.

Mas o que se entende por significado e sentido?

Para Vygotsky significado e sentido estão relacionados a palavras e a formação de conceitos da palavra (GÓES; CRUZ, 2006).

Vygotsky desenvolveu uma Psicologia geral, possibilitando o desenvolvimento da Psicologia com base na importância da linguagem para o desenvolvimento do sujeito, pois, “o pensamento não se exprime na linguagem, ele se realiza na linguagem” (VYGOTSKY *apud*

CLOT, 2006, p. 22). Mas, esta linguagem é constituída socialmente, na coletividade e o sujeito se apropria do conhecimento historicamente constituído mediatizado pela linguagem (CLOT, 2006).

Essa Psicologia geral é denominada histórico-cultural, uma vez que acredita-se que a espécie humana é humanizada, pois “a herança cultural não ocorre geneticamente, as novas gerações para se tornarem seres humanos, necessitam se apropriar da objetivação social e histórica” (SERRÃO, 2006, p. 150).

Para que ocorra esta apropriação do conhecimento humano Vygotsky vincula o conceito à palavra, sendo o conceito de

origem social e sua formação envolve antes a relação com os outros, passando posteriormente a ser de domínio da própria criança. Primeiro, a criança é guiada pela palavra do outro e, depois, ela própria utiliza as palavras para orientar seu pensamento.

No início do desenvolvimento da elaboração conceitual, a palavra da criança possui apenas uma função nominativa, designativa, que implica a referência objetiva. Semanticamente, o significado possibilita a remissão a objetos, independentemente de um funcionamento categorial, em que os significados têm alto nível de generalidade. Esta independência é fundamental para a imersão da criança nas interações verbais, já que o acordo entre a criança e adulto sobre o referente da palavra garante a possibilidade de compreensão mútua, apesar das diferenças de formas de significação dos sujeitos (GÓES; CRUZ, 2006, p. 33-34).

Por isso, Miguel (2006) na nossa história inicial, quando criança, entendia a frase “cabeças vão rolar”, semanticamente e possibilitava a remissão a objetos que ele se refere, como o rolar da bola nos campos de futebol. Mesmo este significado tendo propiciado generalizações, como cabeças rolando no campo de futebol, “ele se modifica constantemente à medida que a criança se depara com as novas situações de utilização da palavra e que seus processos intelectuais de abstração e generalização progridem” (GÓES; CRUZ, 2006, p. 34).

A criança elabora o significado da palavra segundo seu modo de pensar (GÓES; CRUZ, 2006).

Para a criança o

significado da palavra [é] uma generalização, que reflete a realidade num processo diferente daquele que envolve o sensorial e o perceptual que prenderiam o homem às condições situacionais imediatas. Por isso, a generalização é concebida como o fundamento e a essência da palavra (GÓES; CRUZ, 2006, p. 36).

A questão que se coloca é: Quais os sentidos atribuídos pelo sujeito aos significados da palavra? Ou ainda, qual o sentido atribuído por Miguel (2006)?

Para Vygotsky este significado apropriado pelo sujeito diante da palavra é o sentido que estabelece “distinções e relações entre a linguagem interna e externa, as características funcionais e estruturais da fala para o outro e para si. (...) salienta a significação da palavra no contexto de seu uso e nas condições de interação dos falantes” (GÓES; CRUZ, 2006, p. 38).

Todo sujeito fala para si e para o outro. Esta ação possibilita a interação que determina “o caráter dinâmico da palavra, concretizada no acontecimento das interações verbais, re-situa a relação significado-sentido” (Ibidem).

Vygotsky denomina o significado como uma pedra do edifício do sentido. E o sentido fica assim definido “como a soma de todos os eventos psicológicos evocados na consciência graças a ela [palavra]. Portanto, o sentido é sempre uma formação dinâmica, variável, que tem diversas zonas de estabilidade diferente. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido, a mais estável, coerente e precisa” (VYGOTSKY *apud* GÓES; CRUZ, 2006, p. 39).

Já, Leontiev (1978) refere-se à significação e ao sentido, como:

A significação é a generalização da realidade que é cristalizada e fixada num vector sensível, ordinariamente a palavra ou a locução. É a forma ideal, espiritual da cristalização da experiência e das práticas sociais da humanidade. A sua esfera das representações de uma sociedade, a sua ciência, a sua língua existem enquanto sistemas de significações correspondentes. A significação pertence, portanto, antes de mais nada, ao mundo dos fenômenos objectivamente históricos (p. 94).

Leontiev determina como significação tudo que o sujeito tem contato, que foi desenvolvido historicamente pelo homem como uma necessidade. “A significação é, portanto, a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e reflectida” (1978, p. 94).

Mas, para Leontiev a significação tem, também, um carácter generalizante, “a significação é entrada na minha consciência (mais ou menos plenamente e sob todos os seus aspectos), o *reflexo generalizado da realidade elaborado pela humanidade* e fixado sob a forma de conceitos, de um saber ou mesmo de um saber-fazer (‘modo de acção’ generalizado, norma de comportamento, etc.)” (LEONTIEV, 1978, p. 95-96, grifo nosso).

Cada sujeito está imerso na experiência humana, mas todos são transformados pela experiência da mesma maneira?

Para Leontiev (1978), depende de um sentido pessoal,

O facto da minha vida, é que eu me aproprie ou não, que eu assimile ou não uma dada significação, em que grau eu assimilo e também o que ela se torna para mim, para a minha personalidade; este último elemento depende do sentido subjetivo e pessoal que esta significação tenha para mim (p. 96).

Para Leontiev o sentido é “uma relação que se cria na vida, na actividade do sujeito” (1978, p. 97), este exemplo possibilita entendermos melhor essa relação da significação com o sentido pessoal que o sujeito determina na sua atividade.

Imaginemos um aluno lendo uma obra científica que lhe foi recomendada. Eis um processo consciente que visa um objectivo preciso. O seu fim consciente é assimilar o conteúdo da obra. Mas qual é o sentido particular que toma para o aluno este fim e por consequência a acção que lhe corresponde? Isso depende do motivo que estimula a actividade realizada na acção da leitura. Se o motivo consiste em preparar o leitor para a sua futura profissão, a leitura terá um sentido. Se, em contrapartida, se trata para o leitor de passar nos exames, que não passam de uma simples formalidade, o sentido da sua leitura será outro, ele lerá a obra com outros olhos; assimilá-la-á de maneira diferente (Ibidem).

O sentido pessoal determinado para uma atividade vai depender do motivo que o sujeito atribui para a atividade. Para Leontiev (1978) o sentido pessoal e a significação “estão intrinsecamente ligados um ao outro, mas apenas por uma relação inversa da assinalada precedentemente; ou seja, é o sentido que se exprime nas significações (como o motivo nos fins) e não a significação no sentido” (p. 98).

Conforme evidenciado em Miguel (2006), a significação que ele teve para a ação de “cabeças vão rolar”, foi constituída historicamente, porém o sentido pessoal foi por ele atribuído e dependeu da sua experiência pessoal como criança, porém este sentido pessoal foi alterando-se conforme a sua experiência pessoal foi possibilitando “*mais tarde as cabeças rolantes passariam também a ser vistas para mim* como construções textuais que poderiam sugerir diferentes significados e interpretações, segundo diferentes campos hermenêutico-semântico de que pudessem participar” (MIGUEL, 2006, p. 16, grifo nosso).

Assim, nesta pesquisa iremos analisar como cada sujeito (aluno) diante da história contada/ouvida colocara em movimento o sentido da palavra e dos objetos para a resolução do problema do personagem. Entendemos que o significado é de conhecimento histórico e social, mas o sentido é pessoal e dependerá da experiência histórico-cultural de cada sujeito (aluno).

Portanto, para evidenciar este sentido discutiremos, a seguir, a perspectiva de história que usaremos para a pesquisa, já que entendemos que esta deve ser uma história que possibilite a resolução de um problema do personagem e que propicie uma necessidade do aluno de se colocar em ação, a fim de analisarmos as operações para a resolução do problema.

1.4 Histórias virtuais do conceito como atividade de ensino

O conceito de história virtual do conceito foi proposto por Moura (1996a) como uma das situações lúdicas de aprendizagem da atividade orientadora de ensino.

Para Moura (1996b) a atividade de ensino é “como a materialização dos objetivos e conteúdos, define uma estrutura interativa em que os objetivos determinam conteúdos, e estes por sua vez concretizam esses mesmos objetivos na planificação e desenvolvimento de atividades educativas” (p. 30).

A escola ao desenvolver a atividade de ensino propõe

uma solução construída de uma situação-problema (...). A situação-problema do aluno é a aprendizagem, e a do professor, o ensino. O conjunto de dados para a solução do problema é o nível de desenvolvimento do professor e o do aluno que permitem a articulação destes dados. Constituem-se planos de solução do problema ensinar-aprender estabelecido na atividade desenvolvida em sala de aula (MOURA, 1996b, p. 32).

Mas, como analisar se o processo de solução do problema ensinar-aprender acontece com todos os sujeitos (alunos) envolvidos na atividade de ensino?

Para o autor, o objetivo do aluno no processo de ensinar-aprender, é a aprendizagem e para atingir este objetivo considera-se “que os sujeitos, ao interagirem, mediados pelo conteúdo, o fazem a partir de referenciais próprios, nos quais estão estabelecidas as necessidades e motivos” (MOURA, 2001, p. 155).

Portanto, “requer do professor a criação de situações que possibilitem partilhar significados” (Ibidem).

Como são as atividades de ensino que possibilitam partilhar significados pelos sujeitos (alunos) envolvidos?

Moura (2001) chama essas de: atividades orientadoras de ensino. Uma atividade orientadora de ensino é aquela

que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema (MOURA, 1996). É *atividade orientadora* porque define elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão. A *atividade orientadora* de ensino tem uma necessidade: ensinar; tem ações: defini o modo ou procedimento de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.) (p. 155, grifo do autor).

A atividade orientadora de ensino possibilita que os sujeitos estejam no movimento de resolução de um problema, mediado pelo professor. A busca pela resolução do problema, pelo aluno, será determinante de necessidades (motivo), estes desencadeiam “ações, elegem instrumentos e, por fim, avaliam se chegou a resultados adequados ao que era desejado” (MOURA, 2001, p. 155).

Concordamos com Moura (1996b) que

existe um motivo primeiro para educar alguém: [que] é possibilitar que este desenvolva a capacidade de lidar com informações, o que, em última análise, é a capacidade de resolver problemas não só do ponto de vista matemático, mas também do ponto de vista da construção social do conhecimento humano. O sujeito, enquanto membro de um grupo social, precisa produzir conhecimento, saber defender o conhecimento produzido, e saber também difundi-lo. A ação do professor como resolvidor do “problema” do ensino é, neste sentido, tornar evidente que o conjunto de saberes produzidos nada mais é do que dados que poderão ser utilizados em situações-problema que o homem enfrenta e enfrentará. Desta forma, a ação primeira do educador é transformar o ensino em atividade significativa. E fazer isto é dar a oportunidade que o aluno tome a ação de aprender como uma necessidade para integrar e ter acesso a novos conhecimentos. E mais: que a criança ou o aprendiz perceba o conhecimento como uma referência no processo de humanização, cujo passo inicial é a compreensão o conjunto de saberes produzidos como patrimônio da humanidade (p. 34).

Entendemos que este processo de tornar o ensino significativo para o aluno não é tarefa fácil. É necessário desencadear um conflito que gere a busca da resolução do problema. Moura e

Lanner de Moura (1998) propõem situações lúdicas no processo de desenvolvimento da atividade orientadora de ensino, uma delas é a história virtual do conceito. A história é o contexto do problema principal a ser resolvido pelo aluno. É uma história contada para a criança, colocando-a “diante de uma situação-problema semelhante àquela vivida pelo homem ao ter que controlar quantidades contínuas e discretas” (p. 13).

Esta atividade proposta propicia o desenvolvimento do conhecimento da criança, pois “o conteúdo é o conhecimento concretizado em uma determinada forma que ganhou significado e que, por isso passou a ser compartilhado com outros” (MOURA; LANNER de MOURA, 1998, p. 14).

Para esta pesquisa realizaremos uma análise da história virtual do conceito como uma possibilidade de investigação sobre o contar histórias na aula de matemática em uma perspectiva histórico-cultural.

Concordamos com as concepções de Moura e Lanner de Moura, que caracterizam a história virtual por:

uma situação-problema vivida por algum personagem, dentro de uma história. Esta, por sua vez, revela uma semelhança com algum problema vivido pela humanidade. **A história virtual é, portanto, uma situação-problema que poderia ser vivida pela humanidade em algum momento.** Por isso, ela é virtual: é como se fosse a situação real (1998, p. 14, grifo dos autores).

Essa definição, no entanto, pode levar ao equívoco de se compreender a história virtual do conceito em uma perspectiva recapitulacionista, que, segundo Miguel e Miorim (2002), trata-se de uma tendência,

da necessidade ou não de estabelecimento de um vínculo invariante entre a produção do conhecimento matemático na filogênese e a produção do mesmo na ontogênese, qualquer que seja a natureza deste vínculo. Conseqüentemente, em casos de defesa da necessidade de estabelecimento de uma subordinação do presente em relação ao passado mediante um vínculo invariante entre ambos, as diferentes possibilidades de justificação de um tal ponto de vista recapitulacionista está condicionada sobretudo pela concepção que se tem do

modo como se produz o conhecimento matemático nesses dois domínios (p. 195).

Segundo Moura e Lanner de Moura (1998), a história virtual do conceito não se insere nessa tendência, uma vez que

o objetivo principal da história virtual do conceito é colocar a criança diante de situações que a façam refletir sobre o papel das gerações passadas na criação de saberes que hoje ela usufrui comodamente. Queremos, com isso, que a criança se torne cúmplice do processo de produção do conhecimento da humanidade (p. 13).

Para que a criança se torne cúmplice do processo de produção do conhecimento é necessário que ocorra a apropriação por parte dela, que, segundo Leontiev (1978) é o processo da

interiorização das acções, isto é, a transformação gradual das acções exteriores em acções interiores, intelectuais, realiza-se necessariamente na ontogênese humana. A sua necessidade decorre de que o conteúdo central do desenvolvimento da criança consiste na apropriação por ela das aquisições do desenvolvimento histórico da humanidade, em particular das do pensamento e do conhecimento humano (p. 184).

Mas, esta apropriação, não acontece naturalmente, como fato dado, porém depende do outro, este outro propicia o conhecer, o experimentar e o saber, para apropriar-se. Para Sforni (2003),

esta apropriação inicial está vinculada à participação do indivíduo na coletividade onde aquele instrumento ou signo é socialmente significativo. Por meio do processo de interiorização, a realização da atividade, que era coletiva e externa, converte-se em individual, e os meios de sua organização, em internos, ou seja, a atividade tanto externa quanto interna tem uma base material e um carácter socioindividual (p. 6).

É a necessidade de o sujeito primeiro compartilhar para depois apropriar-se como um saber individual. Por isso, ao propor a resolução de um problema que tem por base uma lenda, mito ou outra história qualquer, a criança atribui significados e/ou sentidos ao conceito matemático tratado, sendo a resolução compartilhada e negociada no grupo, naquele momento

muito importante, pois na ação coletiva da turma as discussões suscitam relações, conceitos e ideologias. Nesse momento, segundo Moura e Lanner de Moura (1998, p. 14), “a criança precisa perceber o valor da produção de soluções coletivas de problemas, para que valorize o compartilhamento de saberes”.

A história virtual do conceito tem esse papel coletivo valorizado, pois para a resolução do problema, os conceitos apropriados por cada criança são mobilizados e colocados “em movimento” na busca da resolução, isto é, na interação que “não tem o sentido de adaptação ao meio, mas de diálogo, de participação consciente, de possibilidade de intervenção” (SFORNI, 2003, p. 1).

No momento da ação compartilhada, as crianças fazem uma apropriação particular, ou seja, (re)significação daquele contexto dentro de suas crenças e valores, e então estes saberes compartilhados transformam-se em saber individual.

A riqueza deste momento de interação, inicialmente em um grupo menor e depois na socialização da resolução do problema para toda a classe “é reveladora da diversidade existente entre ambos, cada um dos elementos tem que se confrontar com as diferenças entre as suas respostas e as respostas do outro, o que implica também aprender a gerir aspectos relacionais” (CARVALHO, 2005, p. 17).

Este movimento da interação pode ser entendido “como o confronto entre dois pontos de vista distintos quando dois sujeitos, (...), se debatem um com o outro, em relação a uma tarefa que ambos têm de resolver” (CARVALHO, 2005, p. 16).

Na classe, quando os alunos são “chamados” para resolver um problema do personagem da história virtual é gerado um confronto, em que são colocados, em movimento, os diferentes saberes e competências possuídas por cada um dos alunos, fruto das suas vivências e experiências pessoais, para negociar significados e representações.

Portanto, o contexto da classe durante a atividade do contar/ouvir histórias

não é neutro em relação ao desempenho que podemos observar nos sujeitos nem tão pouco pode ser limitado ao espaço físico onde a interação acontece, já que se modifica à medida que a própria interação se vai desenrolando. Uma nova definição do contexto, mais dinâmica, torna-se necessária uma vez que este é (re)criado pelo próprio desenvolvimento da interação à medida que os parceiros envolvidos na situação vão fazendo interpretações do que está a acontecer, fruto das vivências pessoais de cada um e dos conhecimentos que individualmente possuem e precisam mobilizar naquele momento (CARVALHO, 2005, p. 17).

Esta interação ainda possibilita outro aspecto relevante ao processo na classe, a comunicação de idéias nas aulas de matemática, entendida nesta pesquisa “como a produção de mensagens por esses sujeitos na classe utilizando linguagem própria (misto de linguagem corrente e linguagem matemática)”⁷ (SANTOS, 2005a, p. 117).

A comunicação possibilita a resolução do problema e o desenvolvimento do ato de justificar, conjecturar, argumentar, partilhar e negociar com os outros alunos seja no registro escrito e/ou pictórico e/ou no momento da socialização das idéias e estratégias sobre a resolução do problema.

Para tanto, nesta pesquisa, serão produzidos registros desta resolução. Os registros pictóricos serão analisados na perspectiva histórico-cultural, entendida nesta pesquisa como a análise não apenas do desenho como fase do desenvolvimento da criança, mas como em uma perspectiva *vygotskyana* (a representação daquilo que a criança sabe sobre os objetos) (FONTANA; CRUZ, 1997).

Se a criança desenha sobre o que sabe do objeto nas resoluções do problema representadas no desenho, ela irá desenhar sobre o que sabe do problema. Segundo Gobbi,

Linguagem pode ser entendida como a criação social que utiliza símbolos, também criados socialmente. A linguagem matemática é uma sistema simbólico de caráter formal, cuja elaboração é indissociável do processo de construção do conhecimento matemático e tem como função principal converter conceitos matemáticos em objetos mais facilmente manipuláveis e calculáveis possibilitando inferências, generalizações e novos cálculos que, de outro modo, seriam impossíveis (SANTOS, 2005a, p. 117).

a construção do desenho infantil é ao mesmo tempo biológica e cultural, resultando que desde os primeiros desenhos produzidos pelas crianças temos um ato individual que compreende atos socializados. Esses atos devem ser questionados pelos educadores, levando a criança a refletir sobre a produção (*apud* IAVELBRG, 1997, p. 17).

A criança além de desenhar sobre o que sabe, traz como base do desenho a linguagem verbal, daí a importância de ouvir o que as crianças falam durante a produção do desenho e sobre o seu desenho (FONTANA; CRUZ, 1997).

Nesta pesquisa, entendemos a importância das vozes dos alunos em relação à interpretação do seu desenho. A interpretação acontece quando os alunos socializam os desenhos para a classe, sendo o aluno o responsável por interpretar seu desenho e comunicar suas idéias.

O objetivo da análise do desenho, nesta pesquisa, será trazer à tona o contexto dos alunos de que “a criança, ao desenhar, ainda que pelo mero prazer de rabiscar e produzir inúmeras figuras, estará expressando o contexto no qual está inserida, assim como as coisas a que está sendo exposta” (GOBBI, 1997, p. 16).

Logo, entendemos que a análise dos desenhos deva ser feita dando voz aos alunos, os protagonistas desta pesquisa, aos quais não podemos deixar de analisar o contexto de produção deste registro textual e/ou pictórico.

Assim, entendemos a importância desta comunicação como potencialidade para a leitura e escrita. Segundo Santos (2005b), “a linguagem escrita pode ser vista tanto como um instrumento para atribuir significados e permitir a apropriação de conceitos quanto uma ferramenta alternativa de diálogo, na qual o processo de avaliação e reflexão sobre a aprendizagem é continuamente mobilizado” (p. 128).

Nesse sentido,

a produção de textos nas aulas de matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em

processo. Organizar o trabalho em matemática de modo a garantir a aproximação dessa área do conhecimento e da língua materna, além de ser uma proposta interdisciplinar, favorece a valorização de diferentes habilidades que compõem a realidade complexa de qualquer classe (SMOLE, 2001, p. 29).

Esse ambiente proporciona o desenvolvimento do conteúdo; e, esse é o objetivo maior do professor ao propor uma atividade de ensino com a história virtual do conceito. Segundo Moura e Lanner de Moura (1998, p. 15),

na história virtual do conceito, o conteúdo é um dos elementos principais do ensino. O professor que o elege deve ter presente, porém, que ele é um objetivo possível de ser desenvolvido em situação escolar (IRES, 1991). O conteúdo é a concretização do objetivo mais geral de uma sociedade que faz com que determinados saberes sejam preservados, por serem importantes para continuar a resolver os problemas, colocados pela vida em sociedade e por possibilitar a construção de novos conhecimentos. Os conteúdos escolares são mutáveis justamente pelo fato de o conjunto dos problemas, vividos pelo homem, sofrerem constantes modificações. A transformação destes conteúdos, do nível geral para o escolar, é uma questão política e ideológica, pois envolve tomada de decisão sobre o que considera como prioritário para ser divulgado, preservado ou aprofundado no campo do saber.

Sendo o conteúdo escolar o objetivo maior do professor ao contar a história virtual do conceito, podemos dizer que esta forma de ensinar faz com que o aluno aprenda os conceitos científicos.

Para Vygotsky, assim como a escrita foi determinante de rupturas e transformações no homem, o domínio de conceitos científicos também propicia tais transformações. Sendo o elemento novo, destas transformações, possibilitado pela qualidade que a aprendizagem de generalizações conceituais confere ao pensamento (SFORNI, 2003).

Mas, o que Vygotsky chama de conceito científico?

Vygotsky faz uma diferenciação entre conceitos espontâneos e conceitos científicos. O primeiro, os conceitos espontâneos, são aqueles que se iniciam na esfera empírica e vão da coisa

ao conceito e são formados no enfrentamento da criança com as coisas, não existe o ato de pensar sobre o conceito, não existe a explicação da razão do seu uso (SFORNI, 2004).

Mas os conceitos científicos

têm início numa atividade mediada em relação ao objeto. Começam na esfera do caráter consciente e da intencionalidade e dirigem-se à esfera da experiência pessoal e do concreto.

O acesso ao conceito científico ocorre via instrução; é, portanto, um conhecimento que se adquire de forma desvinculada da experiência imediata, em momentos organizados com o fim explícito de ensinar e aprender. A relação da criança com o conceito científico é mediada por outros conceitos elaborados anteriormente (SFORNI, 2004, p. 78-79).

Entendemos ser necessário nos aprofundar nesta discussão, apesar da diferenciação feita anteriormente.

1.5 Os conceitos científicos e a escola

O homem, sujeito social, se constitui no desenvolvimento cultural. Para Sforini (2004) “a tendência é a de considerar como cultura toda construção humana que permeia a relação dos homens com outros homens e destes com a natureza” (p. 20).

Sendo assim, o homem se torna homem ao entrar em contato com o conhecimento cultural acumulado e

o indivíduo não escolhe os elementos de sua constituição, mas se apropria daqueles que o meio social lhe oferece. Quanto mais isolado for seu grupo social e mais rudimentares forem os meios de interação com a natureza, menos e mais simples serão os elementos culturais necessários à sua constituição como ser social e mais diretos serão os meios de aquisição desses elementos culturais (SFORNI, 2004, p. 21).

Historicamente o homem necessitava de um lugar para a transmissão deste conhecimento que vai além do cotidiano e que é resultado do desenvolvimento científico. Este lugar se

constituiu como escola. Sua importância passa a ser como um lugar para ensinar os conhecimentos científicos. É o “lócus” de possibilidade de interação do professor e os alunos com o conhecimento científico.

Na escola, o objeto do ensino é a cultura, seu conteúdo e sua justificativa (SFORNI, 2004).

Para a autora, a apropriação da cultura é propiciada pela educação, tendo a educação escolar um papel significativo. Dessa forma o acesso ao ensino não é apenas direito do cidadão, ou apenas necessário à formação para o trabalho; nem se destina a desenvolver resistência ou adequação do indivíduo à sociedade; mas é condição para a aquisição de instrumentos cognitivos que permitam o trânsito consciente no interior da sociedade em que está inserido, é o meio de se adquirir competência no uso de signos, códigos e instrumentos desenvolvidos socialmente. “Por ser humano, somente por ser humano, cada indivíduo, estando em uma sociedade letrada, deve ter acesso a essa cultura” (SFORNI, 2004, p. 23-24).

Como dimensionar este espaço escolar, seus atores, seus ritos e suas dinâmicas para que a apropriação da cultura aconteça de maneira a possibilitar ao indivíduo o desenvolvimento intelectual?

A escola, hoje, está inserida em uma crise, de não entender o seu papel social. Esta foi ocasionada, dentre outras coisas, pelas políticas públicas, que ora entendem a escola como possibilidade de espaço limitado para alguns, ora como uma escola para todos, mas sem qualidade de ensino. Conseqüência destas orientações políticas é o descrédito da sociedade por este espaço, pois entende-se que aprender pode acontecer em qualquer lugar. Acreditamos que existem diferentes modos de aprender. No entanto, a escola, tem o papel culturalmente estabelecido de ensinar os conceitos científicos que foram construídos ao longo da história.

Portanto, o objetivo prioritário da escola para os que por ela passam deve ser o desenvolvimento do conhecimento significativo que

é aquele que se transforma em instrumento cognitivo do aluno, ampliando tanto o conteúdo quanto a forma do seu pensamento. (...). O ensino formal faz parte dessa cultura, portanto, também contribui para a formação dos sujeitos. *Nas sociedades escolarizadas, a escola exerce papel especial na possibilidade de inserção do homem na coletividade como cidadão pleno, sendo ela considerada a maior responsável pela construção de bases para o desenvolvimento psíquico* (SFORNI, 2004, p. 12, grifo nosso).

A escola tem o papel social de possibilitar a cidadania plena. Desta forma, podemos entender o seu papel como um espaço social que é responsável pela construção de bases para o desenvolvimento psíquico. É na escola que o aluno irá ter acesso a um tipo de desenvolvimento único, por isso não é qualquer escola e não é só estar na escola que o desenvolvimento é garantido, mas é o “bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VYGOTSKY, 1991, p. 101).

As perspectivas de trabalho pedagógico, na sua maioria, defendem o discurso do desenvolvimento para então inserir a aprendizagem “adequada” para aquela fase. Mas, na perspectiva vygotskyana qual a relação entre aprendizagem e desenvolvimento?

a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas características humanas não-naturais, mas formadas historicamente (VYGOTSKY, 1988, p. 115).

Enquanto a escola espera do aluno desenvolver aprendizagens significativas adequada ao seu desenvolvimento, Vygotsky (1991) declara que o desenvolvimento acontece porque existe uma aprendizagem, logo a criança (aluno) se desenvolve não naturalmente, mas porque existe a aprendizagem.

Este olhar para o desenvolvimento e aprendizagem mudam o foco da escola. Nesta perspectiva, deve existir a intencionalidade da organização de aprendizagem para então ocorrer o desenvolvimento do aluno. Por isso, é importante que os conhecimentos científicos sejam ensinados na escola.

Concordamos com Sforni (2004) que

os conceitos científicos compõem os sistemas simbólicos que medeiam a ação do homem com as coisas e fenômenos. Quando pensamos, não lidamos com a coisa em si, mas operamos mentalmente com a sua representação, o que nos permite pensar sobre as coisas que não estão imediatamente presentes no tempo ou no espaço. Os conceitos são representações da realidade rotuladas por signos específicos – as palavras; procedem de um dado objetivo e constituem uma forma culturalmente determinada de ordenação e designação das categorias da experiência (p. 48).

Logo, se apropriar de conceitos científicos possibilita ao aluno o pensamento abstrato, este que determina a generalização dos objetos.

Segundo Libâneo (2004), as pesquisas desenvolvidas por Davídov, criticam a “organização de ensino assentada na concepção tradicional de aprendizagem, que leva à formação do pensamento empírico, descritivo e classificatório” (p. 16). Logo, a escola pouco valoriza o pensamento abstrato e a generalização. No desenvolvimento dos conteúdos é comum partir do particular para o geral, não garantindo que estas generalizações contribuam para a resolução de novos problemas.

A orientação didática, segundo a concepção de Davídov, a fim de superar a dificuldade do aluno em transitar do geral ao particular, é de

quanto mais abstrata for a generalização, maior a necessidade de concretização. O ato de concretizar é efetuado no processo de aplicação do conceito, ou seja, resolver o problema de inserir nos fatos singulares ou revelar aos alunos os princípios gerais da base em dados concretos. O autêntico domínio do conhecimento abstrato opera-se à medida que este se enriquece de conteúdo sensorial-concreto. (...) A amplitude e diversidade de informes sobre as manifestações sensoriais-concretas do geral serve como indicativo do nível a que se domina o conceito (SFORNI, 2004, p. 56).

Nessa concepção “acredita-se que, quanto mais ricas forem as percepções, mais sólidas serão as representações e mais seguras as generalizações” (Ibidem).

Para esta concepção poderíamos elaborar o seguinte esquema, com base em Sforni (2004), para representar a generalização do conhecimento pelos alunos:

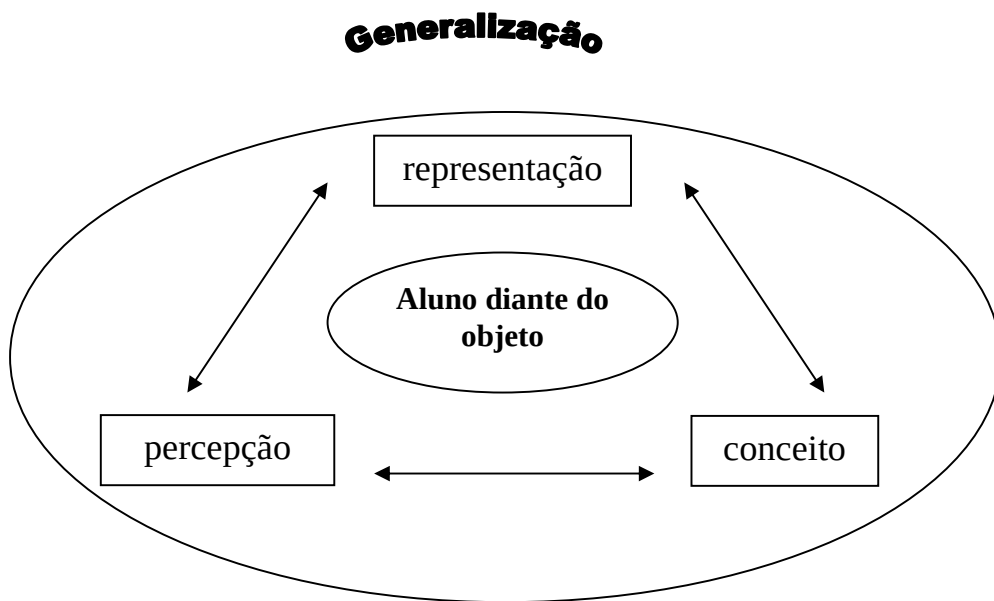


Figura 1.1: Representação da generalização do conhecimento dos alunos.

Este esquema não pode ser entendido como estanque e nem mesmo linear, uma vez que um aluno pode ser capaz de representar um objeto, mesmo sem o conceito e vice-versa. A idéia é entender que os itens descritos no esquema não determinam a idéia de seqüência para a generalização.

Se a representação e percepção contribuem para que ocorra a generalização e elaboração do conceito, este esquema contribui para entendermos a resolução de problema do personagem, que é uma situação particular, e possibilita evidenciar a aplicação de um conceito generalizado para o particular.

Entendemos que a partir de uma história virtual seja possível uma mediação pedagógica que envolve o conhecimento científico o qual o aluno possa se apropriar, uma vez que as histórias vêm carregadas de intencionalidade e possibilita a resolução de problema do geral para o particular. Mas só isto não garante o bom aprendizado, o contexto da sala de aula na apropriação deste conhecimento, necessita ser “especial”, por isso a importância do aluno ouvir a história, pensar sobre a resolução do problema da história, socializar a resolução no ato coletivo da classe e representar novamente a sua solução em um momento posterior.

Percebemos nesta discussão as potencialidades das histórias virtuais como perspectiva para contar/ouvir histórias nas aulas de matemática ao atingir o objetivo de desenvolver nos alunos o conhecimento científico, bem como ao sistematizar este conhecimento científico, o conteúdo, de maneira lúdica e valorizando a comunicação entre os alunos e o contador de histórias.

1.6 Lá vem a história... Resolução de problemas

Neste item faremos um breve histórico sobre as discussões relacionadas à perspectiva teórica da resolução de problemas nas aulas de matemática. Analisaremos a “resolução de problemas como arte” (STANIC; KILPATRICK, 1989), como uma perspectiva de resolução de problemas assumida nesta pesquisa, e discutiremos como a resolução de problemas entendida nas diferentes práticas sociais, inclusive a escolarizada, pode propiciar a emancipação do aluno e do professor.

O que está envolvido no processo de resolver problemas? Em que medida propiciar situações de resolução de problemas na aprendizagem escolar possibilita a formação de um cidadão e favorece uma prática libertadora?

Hoje muito se discute sobre a metodologia de resolução de problemas e, aliada a ela, os processos de investigações matemáticas propiciados por situações-problema. Apresentam-se as questões: Sempre foi assim? A metodologia de resolução de problemas sempre foi o interesse de professores que ensinam matemática e dos próprios matemáticos?

Ernest (1997, p. 27) “discute que as recentes reflexões sobre invenção matemática e resolução de problemas, em psicologia e em educação, têm antecedentes na história e na filosofia da matemática e da ciência”.

Segundo Stanic e Kilpatrick (1989), desde a antiguidade, os problemas são centrais nos currículos. Como consequência, temos problemas encontrados em escrituras, cerca de 1650 a.C.⁸, e em documentos chineses, datados cerca de 1000 a.C.⁹, assim como alguns problemas são encontrados em livros de matemática dos séculos XIX e XX.

No início do século XX, como “resultado do conflito entre forças ligadas a idéias antigas e persistentes acerca das vantagens do estudo da matemática” (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 7), alteram-se as discussões quanto ao ensino da resolução de problemas. Do tratamento de ensino pautado na apresentação para os alunos de modelos de resolução de problemas e/ou regras, passamos a ter uma abordagem mais geral da resolução de problemas, com vistas a ensinar o processo de resolução de problemas.

⁸ Um exemplo de problema encontrado, em 1650 a.C., “é pedido ao aluno que efectue a soma de cinco termos de uma progressão geométrica, onde o primeiro termo e razão são ambos 7 (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 2).

⁹ Em 1000 a.C., um exemplo de problema é: De duas ervas daninhas de água, uma cresce três “pés” e a outra um “pé” no primeiro dia. O crescimento da primeira é, todos os dias, metade do dia anterior, enquanto a outra cresce duas vezes o que cresceu no dia anterior. Em quantos dias terão as duas atingido a mesma altura? (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 2).

Já na década de 1930, com o movimento da Escola Nova, o treino, a repetição, passaram a ser condenados no ensino da Matemática e “o aluno devia entender o que fazia. Mas, o professor falava, o aluno escutava e repetia, não participava da construção de seu conhecimento. O professor não havia sido preparado para seguir e trabalhar as idéias novas que queriam implementar” (ONUCHIC, 1999, p. 201).

Segundo Onuchic (1999), nesta época, resolver problemas tornava-se um meio para aprender matemática.

Nas décadas de 1960 e 1970, o Movimento da Matemática Moderna – em que a Matemática é apresentada de maneira estruturada e algébrica, com um excesso de formalismo, linguagem e sem sentido para o aluno – significou um abandono da possibilidade de formar sujeitos capazes de resolver problemas, passando a valorizar o excesso, a resposta certa e a pouca reflexão acerca do pensamento matemático (FIORENTINI, 1995).

O objetivo do ensino da matemática nesta época era o de desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, capacitando o aluno para a resolução de exercícios ou de problemas-padrão. (...). Caberia, portanto, à escola preparar recursos humanos “competentes” tecnicamente para este sistema. Ou seja, *não é preocupação desta tendência formar indivíduos não-alienados, críticos e criativos, que saibam situar-se historicamente no mundo* (p. 17, grifo nosso).

Em decorrência do tecnicismo, o ensino adquiriu um caráter mecanicista e pragmático. Porém nos fins dos anos 1980, emerge para a discussão a Resolução de Problemas, envolta às preocupações com o currículo de matemática (FIORENTINI, 1995). Estas discussões eram consequência do fracasso da tendência didático-pedagógica formalista moderna, era o refluxo deste movimento. As discussões deste fracasso se iniciara, aproximadamente, em meados da década de 1970 (PIRES, 2000).

No Brasil, segundo Onuchic (1999), na metade dos anos 1980,

os estudos relativos ao ensino de resolução de problemas só seriam iniciados, de modo mais efetivo, (...). Esses estudos restringem-se, quase que absolutamente, a trabalhos traduzidos em dissertações de Mestrado e teses de Doutorado (*apud* FIORENTINI, p. 205).

Na década de 1980 nos Estados Unidos houve, também, o movimento a favor do ensino de resolução de problemas e foi nomeada a *Commission on Standards for School Mathematics* a fim de elaborar as normas sobre os conteúdos fundamentais que deveriam ser incluídos no currículo de matemática das escolas americanas (ONUHCIC, 1999).

Nestas normas, o foco central da matemática escolar era a resolução de problemas. Desde os anos de escolaridade K-4, o que equivale no Brasil, desde a Educação Infantil até a 3ª série do Ensino Fundamental, o documento traz uma norma descrevendo a importância da resolução de problemas:

A resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. Como tal, é um objectivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a actividade matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas (NCTM, 1994, p. 29).

Está primeira norma, apresentada anteriormente, demonstra a preocupação desta comissão no desenvolvimento das normas curriculares relacionada a resolução de problemas.

A norma relacionada à resolução de problemas permanece para os outros anos de escolaridade, como no K 5-8, que equivale a escolaridade no Brasil da 4ª a 7ª série do Ensino Fundamental. Em que a

resolução de problemas é um processo pelo qual os alunos têm a possibilidade de verificar a potencialidade e a utilidade da matemática no mundo que os rodeia. É igualmente um processo de investigação e aplicação, sempre presente ao longo das *Normas* com o fim de proporcionar um contexto consistente para a aprendizagem da Matemática. As situações problemáticas podem estabelecer uma “necessidade de saber” e reforçar a motivação para o desenvolvimento de conceitos (NCTM, 1994, p. 89, grifo do autor).

Nos anos de escolaridade K 9-12, da 8ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio no Brasil, a norma relaciona a resolução de problemas como o sinônimo de fazer matemática. As estratégias aprendidas nos anos anteriores devem estar interiorizadas e integradas, de maneira que constitua uma base para o aluno, para que ele sempre utilize em uma atividade matemática (NCTM, 1994).

Ainda, esta norma traz explícita a importância do processo para desenvolver no aluno o fazer matemático.

Nesta perspectiva, a resolução de problemas é muito mais do que a aplicação de técnicas específicas para resolver problemas tipo. É um processo pelo qual o edifício da matemática, tal como é identificado nas normas curriculares que se seguem, é simultaneamente construído e reforçado (NCTM, 1994, p. 163).

Para a aplicação destas normas nas escolas americanas surgiram recursos didáticos para o professor, tais como, coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em resolver problemas.

Já na década de 1990, no Brasil, “os pesquisadores passaram a questionar o ensino e o efeito de estratégias e modelos. Começam a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da resolução de problemas” (ONUChic, 1999, p. 207).

Em 1997, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que, em Matemática, assim como nos *Standards Americanos*, “apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática, identificando-a com as situações que possibilitam o desenvolvimento de estratégias de resolução, em contraposição à produção de definições e demonstrações precoces” (PIRES, 2000, p. 59).

Segundo Onuchic, “ensinar matemática através da resolução de problemas é a abordagem mais consistente com as recomendações do NCTM e dos PCN, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto da resolução de problemas” (1999, p. 207).

Para tanto, mesmo com os *Standard Americanos* e os PCNs no Brasil, indicando claramente a importância da resolução de problemas no ensino da matemática, poucas mudanças ocorreram na prática docente, “sabemos, (...), que há professores que, individualmente ou em grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumir uma atitude de constante reflexão que os leve a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes” (Ibidem, p. 212). Ainda hoje, nota-se um ensino de matemática bastante influenciado por uma tendência didático-pedagógica tecnicista pautada na memorização de regras e procedimentos, com pouca contribuição para o desenvolvimento do pensamento matemático (ERNEST, 1998).

Portanto, se os documentos oficiais não são acompanhados de uma política de implementação e condições de trabalho adequadas (docentes, institucionais), não mudam a postura do professor e pouco interferem no currículo em ação.

Mesmo as pesquisas em resolução de problemas, segundo Onuchic (1999),

em sua maioria sempre foram desenvolvidas em ambientes laboratoriais. Poucos estudos têm sido desenvolvidos em classe. Pesquisas e práticas em Resolução de Problemas quase não têm abordado questões de natureza sócio-político-cultural em seus estudos, atendo-se apenas a questões de natureza cognitiva (p. 212).

Ensinar na perspectiva da resolução de problemas não é tarefa fácil, já que exige do professor uma metodologia diferenciada de ensino, provavelmente não vivenciada pelo professor durante sua formação.

Dentre as diferentes perspectivas quanto ao papel da resolução de problemas nos currículos de Matemática das escolas, Stanic e Kilpatrick (1989), destacam:

- Resolução de problemas como contexto: é a idéia de usar a resolução de problemas como meio para atingir os fins importantes, podendo ser classificada como: *justificação*, em que se justifica o aprender matemática para resolver problemas; *motivação*, quando o problema é introdutório de uma lista de algoritmos, a qual procura-se com esta atitude

atrair a atenção dos alunos; *atividade lúdica*, caracterizando os desafios que muitas vezes permitem um divertimento com a matemática; *veículo*, quando um novo conceito deve ser aprendido; e, finalmente, *prática*, quanto mais problemas os alunos resolvem melhor fica seu desempenho, sendo que estes problemas têm a característica de treino.

- Resolução de problemas como capacidade: a matemática é vista como possibilidade de melhorar o pensamento e, dessa forma, acredita-se que os problemas do mundo real serão resolvidos com maior facilidade.
- Resolução de problemas como arte: valoriza a heurística na resolução de problemas, é o saber fazer matemático, é a possibilidade do pensar sobre o fazer. Destaca-se o nome de George Polya na década de 1950, com a arte de resolver problemas.

Nessa pesquisa trabalhamos a resolução de problemas como arte que, segundo Kilpatrick e Stanic, teve Polya (1956) como o seu grande representante. Acreditamos ser possível relacionarmos as etapas da heurística sobre resolução de problemas apresentadas por Polya e o processo de contar histórias e resolver problemas dos personagens. Ressaltamos entendermos tais etapas como momentos importantes para o movimento de resolução de problemas sem uma linearidade pré-definida. Assim, poderíamos caracterizar com base nas etapas de Polya (1995):

- Compreender o problema: significa para o aluno se sentir desafiado a explorá-lo, buscar estratégias de resolução identificando os elementos que contribuirão para isso.

No contar histórias a compreensão do problema está relacionada ao contexto da história, possibilitando estabelecer conexões com conceitos já conhecidos colocados em movimento pelo aluno para compreender o problema, e, ao assumir o papel do personagem da história, pelo faz-de-conta – jogo simbólico – o aluno é desafiado a resolvê-lo.

- Estabelecimento de um plano: o caminho à resolução, e neste caminho é feito o levantamento de estratégias à resolução do problema, podendo ser ou não validadas a princípio pelo aluno e, posteriormente, pelo grupo de alunos. Este caminho está ligado a problemas semelhantes já resolvidos, que possibilitam ao aluno variar, transformar e modificar o problema.

O estabelecimento de um plano de resolução do problema gerado pela história aparece quando os alunos estão desenvolvendo as propostas para resolver o problema do personagem da história, em que o aluno está em grupo e os planos são colocados em discussão para ser validados pelo grupo (sentidos atribuídos pelos alunos à resolução).

- Na execução do plano: o aluno precisa estar convicto de que seu plano atingiu os objetivos, ou seja, deve examinar cada detalhe dele até não restar nenhuma dúvida de que é a resolução do problema, e esteja satisfeito com o plano após sua execução.

A execução do plano no contar a história acontece quando os alunos registram seu plano e socializam para toda a classe, ou mesmo com a validação do plano pelo grupo.

- Retrospecto/Avaliação: momento em que o aluno volta à resolução do problema analisando se seu resultado final é concebível, ou se existe outra possibilidade de resolução, pensando ainda como a resolução deste problema se relaciona com outros problemas e como isso pode ocorrer.

Na socialização de cada grupo à classe sobre a resolução do problema ocorre o retrospecto no contar a história. Neste momento os alunos do grupo são questionados pela classe e seus argumentos quanto à resolução do problema são colocados em “xeque”, possibilitando a análise da resolução pelo grupo que elaborou e executou.

Para Polya, segundo Stanic e Kilpatric,

nem a resolução de problemas por si só, sem uma orientação, conduz a um melhor comportamento, nem o estudo da Matemática pela sua natureza própria, nos eleva o nível geral da inteligência. Em vez disso, reconhecia que as técnicas de resolução de problemas precisam de ser ilustradas pelo professor, discutidas com os alunos e praticadas de uma maneira compreendida e não mecanizada (1989, p. 16).

Para tanto, Polya entendia o professor como peça importante para o ensino, pois “ensinar também é uma arte, ninguém pode programar ou mecanizar o ensino da resolução de problemas; ela permanece uma actividade humana que requer experiência, gosto e julgamento” (STANIC; KILPATRIC, 1989, p. 17).

Mas, as discussões feitas por Polya em seu livro não evitaram que muitos autores de manuais e de guias para professores fizessem distorções quanto às etapas da heurística e essas reduzissem à técnica ou algoritmo para resolver problemas.

No entanto, Stanic e Kilpatric fazem uma aproximação das idéias de Polya com Dewey¹⁰, no sentido de garantir ao processo heurístico proposto por Polya uma ação reflexiva, na concepção deweyana.

Dewey não usou o termo resolução de problemas, para ele era o pensamento reflexivo e dava importância à experiência da criança para a resolução de problemas,

a experiência da criança contém em si mesma elementos – factos e verdades-exactamente do mesmo tipo dos que entram no estudo formulado... e [ainda mais importante] as atitudes, os motivos e o interesse que operam no desenvolvimento e organização da matéria no lugar que agora ela ocupa (STANIC; KILPATRIC, 1989, p. 19).

¹⁰ Segundo Stanic e Kilpatric (1989), Dewey foi o principal filósofo americano da educação do século XX. Algumas pessoas o acusam de erros na educação americana, ocasionados por uma distorção na leitura sobre os seus escritos.

Se para Dewey a experiência da criança era central, e para ser (re)construída requeria o pensamento reflexivo (resolução de problemas), como ficaria o papel do professor para esta dinâmica?

A ênfase, para Dewey, também está no professor, mas o professor deve levar aos alunos a informação relevante e vital para a experiência deles.

Assim como para Polya, para Dewey, o professor deve ter a intencionalidade, ele deve ser sensível e levar problemas para os alunos possibilitando a resolução como arte garantindo uma postura mediadora entre os alunos e o conhecimento.

Dewey complementa as idéias de Polya relacionadas às etapas da heurística da resolução de problemas com a experiência da criança que deve ser considerada à resolução do problema. Esta experiência desencadeia os motivos e atitudes para a criança colocar-se em movimento frente à resolução do problema.

Portanto, as etapas da heurística para a resolução de problemas desenvolvidas por Polya e complementadas pelas idéias de Dewey, não podem ser pensadas como etapas estanques, mas como possibilidades de movimento à resolução do problema do personagem da história. A experiência do contexto de vida dos alunos possibilitará diferentes interpretações, análises e resolução de problema.

O que propomos é que esteja presente a intencionalidade do professor desde a adaptação e/ou criação da história virtual do conceito até a análise do registro. A intencionalidade deve estar também na mediação do professor, sendo compreendida como a interação entre aluno e o contador de história e entre alunos para possibilitar a reflexão sobre a resolução do problema.

Esta interação deve ser entendida como organismo vivo em busca da resolução do problema. Não é um processo estático, mas é apropriar-se do conhecimento, que está em movimento, que possibilita o aluno pensar (MOURA, 1992).

Segundo Ernest (1998), a perspectiva do trabalho em classe de matemática, a partir da formulação e resolução de problemas, desencadeia as seguintes conseqüências para a educação: 1) a matemática escolar para todos deve estar essencialmente relacionada com a formulação e resolução de problemas; 2) a inquirição¹¹ e a investigação devem ocupar um lugar central no currículo de matemática; 3) o fato de a matemática ser uma construção falível e em permanente evolução deve ser explicitamente aceito e incorporado no currículo; 4) a pedagogia utilizada deve ser centrada nos processos e na inquirição, caso contrário, existe contradição com as implicações anteriores.

A responsabilidade do professor em atividades de resolução de problemas em uma perspectiva emancipadora aumenta, uma vez que, segundo Ernest (1998), este professor passa a contribuir para que o aluno assuma uma postura de investigação (inquirição) e de *matemática para todos* passe para *matemática por todos*.

Um dos grandes problemas apontados pelos professores atualmente, quanto ao trabalho com a resolução de problemas com base nas etapas da heurística de resolução de problemas elaboradas por Polya, refere-se ao tempo dispensado para tal, justificando que este tempo gasto comprometeria a lista de conteúdos feitas no planejamento escolar. Para tanto, as pesquisas demonstram que as aulas com uma abordagem conteudista não atingem a todos os alunos e não propiciam o pensar sobre o *saber fazer* matemático, ainda mais, os alunos não são levados a justificar sua forma de pensar nem tampouco comunicar suas idéias (ERNEST, 1998).

Analizando estes aspectos, Ernest (1998) propõe a pedagogia de formulação e resolução de problemas em que o professor pode usar as “brechas” do sistema educacional, visto que no Currículo Nacional não está declarado qual pedagogia usar.

¹¹ Na tradução do texto, inquirição equivale em português “inquiry”, segundo Houaiss e Villar (2001) inquirir é: fazer perguntas, interrogar, perguntar, indagar, pesquisar, investigar.

(...) este facto abre uma ‘janela de oportunidades’. Uma pedagogia de formulação de problemas, baseada numa filosofia matemática apropriada, pode cumprir aquilo que é oficialmente obrigatório e ser ao mesmo tempo emancipadora. Desde que o conteúdo curricular seja encarado em termos de uma epistemologia social-construtivista, ou pelo menos absolutista progressiva, esta filosofia pode reflectir-se na abordagem pedagógica adoptada (p. 41).

Hoje, diferentes autores escrevem sobre o uso de histórias infantis, principalmente na Educação Infantil e nas séries iniciais, por contribuir para o aprendizado da língua materna, escrita e falada. Além de permitir que a criança mantenha uma relação de confronto entre a linguagem escrita e falada (SMOLE et al, 2004). Mas, pouco ou quase nada, se discute em relação ao uso destas histórias como potencialidade pedagógica no ensino da Matemática.

Acreditamos que a proposta do uso do contar histórias nas aulas de matemática na perspectiva das histórias virtuais do conceito propicia uma pedagogia de formulação e resolução de problemas, tendo em vista que os alunos são colocados em atividade em termos de uma epistemologia social-construtivista¹², caracterizando uma postura emancipadora, permitindo

atingir os objectivos sociais mais importantes da educação matemática. Estes objectivos incluem a realização do potencial dos indivíduos como seres humanos, um passo para uma maior consciência das questões sociais e da necessidade da mudança social, e para a luta contra a injustiça, especialmente o racismo e o sexismo (ERNEST, 1998, p. 46).

Neste contexto se insere esta pesquisa, ou seja, a resolução de problemas possibilitando uma postura emancipadora do aluno e uma possibilidade da pedagogia de formulação de problemas.

Portanto, os alunos com o contar histórias buscam intencionalmente a resolução do problema; são suas ações. Estas possibilitam transformar o objeto, criar modelos e a

¹² Segundo Ernest (1998), a epistemologia social-construtivista é uma reflexão sobre o conhecimento humano que “identifica a matemática como sendo uma instituição social que resulta da formulação e resolução de problemas pelo Homem” (p. 25).

transformação destes modelos, e para tanto os alunos adquirem os modos gerais de resolução de problemas semelhantes ao da história.

1.7 Enfim... O que envolve as potencialidades pedagógicas do contar histórias nas aulas de Matemática

O esquema a seguir sintetiza o que estamos entendendo, nesta pesquisa, como potencialidade pedagógica do contar histórias nas aulas de matemática na perspectiva da resolução de problemas.

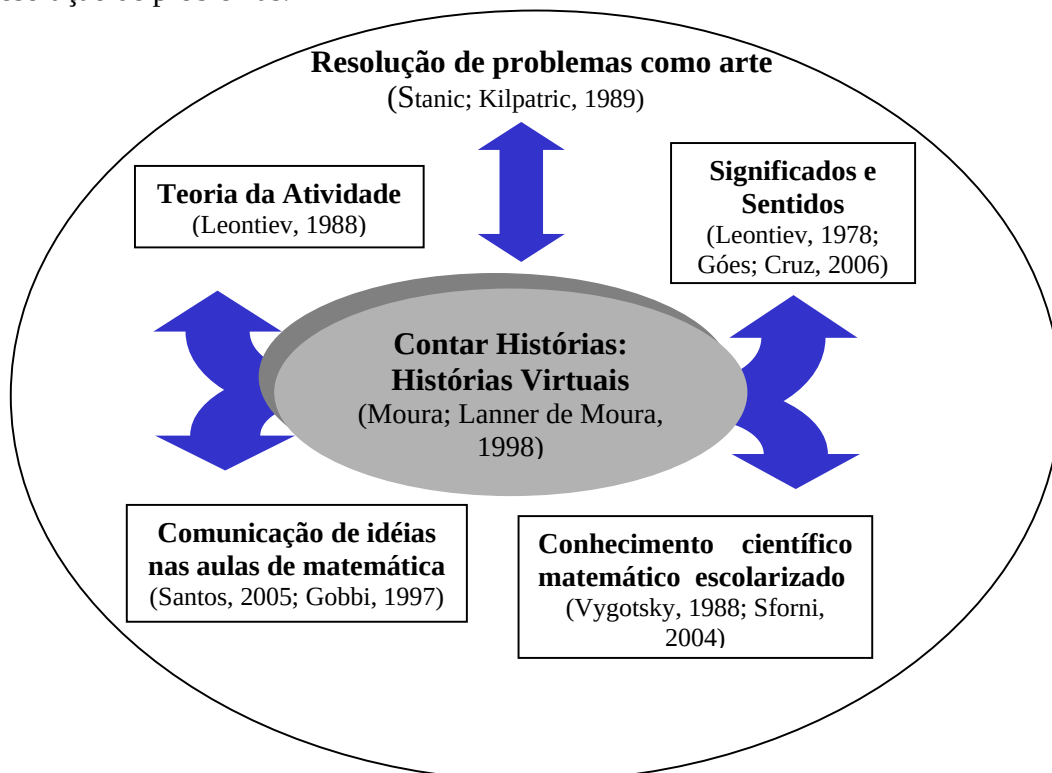


Figura 1.2: Os aspectos potencializadores do contar histórias nas aulas de matemática.

Anteriormente discutimos cada um destes aspectos separadamente, entendemos que a proposta da pesquisa é interrelacioná-los.

O contar histórias na perspectiva das histórias virtuais do conceito possibilita ao aluno se envolver no enredo da história e estar imerso em um universo de resolução de problema, problema que é do personagem, que envolve, intencionalmente, um conhecimento científico matemático escolarizado e resolvê-lo torna-se para o aluno uma necessidade, a necessidade desencadeia ações e estas operações, assim caracterizando a resolução deste problema como uma atividade principal. Estar em atividade principal mediada pelo pesquisador-professor-contador de histórias garante a comunicação de idéias nas aulas de matemática, tanto na linguagem corrente e na linguagem matemática, expressas pictórica, oral e/ou textualmente. A comunicação das estratégias da resolução do problema permite a análise dos significados e sentidos atribuídos pelos alunos à palavra e aos objetos para a resolução do problema.

É a análise destes diferentes aspectos que potencializa o contar histórias nas aulas de matemática, na perspectiva das histórias virtuais do conceito, por isso, entendemos que a história virtual do conceito é um “recurso da atividade, isto é, as ferramentas que o sujeito coloca a seu serviço, transformando os artefatos em instrumentos” (CLOT, 2006, p. 24).

2. QUANDO DE REPENTE... METODOLOGIA

Neste capítulo apresentaremos o delineamento metodológico da pesquisa, a descrição da documentação, bem como o delineamento da proposta de análise.

A pesquisa está sendo desenvolvida em uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Nessa pesquisa, a fonte direta foi a sala de aula de matemática, em que a pesquisadora assume também o papel de professora-mediadora no desenvolvimento das atividades com as histórias virtuais do conceito.

A documentação da pesquisa é composta por dados descritivos, tais como: registros dos alunos (textuais e/ou pictóricos), as audiograções dos momentos de socialização e o diário de campo da pesquisadora.

Os dados foram analisados a partir do material coletado em contraste com aspectos apontados pelo referencial teórico. A análise é do tipo inferencial e apresenta uma das interpretações possíveis de serem realizadas. Existe uma preocupação em descrever exhaustivamente os dados para que possam ser fonte de outras análises.

2.1 O desenvolvimento do estudo piloto

Inicialmente havíamos planejado trabalhar com uma história virtual do conceito em um estudo piloto, a fim de melhor organizar os instrumentos de coleta de dados e analisar as possibilidades que tais instrumentos poderiam oferecer. Ludke e André (1986) analisam essa etapa como sendo aquela em que são abarcadas as primeiras observações, com a finalidade de

adquirir maior conhecimento sobre o fenômeno e possibilitar a seleção de aspectos que seriam mais sistematicamente investigados.

Outro objetivo foi de analisar como alunos de séries iniciais se comportavam diante de um contador de histórias que não era seu professor e como se envolveriam na resolução do problema. Mas, era necessário ter uma história para contar aos alunos. Então, ao ler os trabalhos de Moura e Lanner de Moura (1998), que vêm realizando pesquisas com diferentes histórias virtuais, escolhemos, dentre elas, a história do Negrinho do Pastoreio.

A partir de um site¹³ que apresenta as lendas brasileiras dispostas por região, encontramos a lenda do Negrinho do Pastoreio na versão do Sul do país e por isso houve a necessidade de fazer adaptações no vocabulário usado e de criar um problema que possibilitasse o envolvimento dos alunos ao ouvir a seguinte história¹⁴:

O Negrinho do Pastoreio

Naquele tempo os campos ainda eram abertos, não havia entre eles nem divisas nem cercas, somente nas volteadas se acompanhava a gadaria xucra e os veados e as avestruzes corriam sem empecilhos. Era uma vez um fazendeiro, que tinha muitos gados, cavalos e pratarias, porém era muito, muito mau. Não dava pousada a ninguém, não emprestava um cavalo a um andante; no inverno o fogo da sua casa não fazia brasas; as geadas e o vento podiam entanguir gente, que a sua porta não se abria; no verão a sombra de seus umbus só abrigava os cachorros; e ninguém de fora bebia água das suas cacimbas. Mas também quando tinha serviço na fazenda, ninguém vinha de vontade dar-lhe uma ajuda; e a campeirada folheira não gostava de conchavar-se com ele, porque o homem só dava para comer um churrasco de tourinho magro, farinha grossa e nem um naco de fumo... e tudo, debaixo de tanta choradeira, que parecia que era o seu próprio couro que ele estava assando... Só para três viventes ele olhava nos olhos: era para o filho, menino cargoso como uma mosca, para um baio cobos-negros, que era o seu parceiro de confiança, e para um escravo, pequeno ainda, muito bonitinho e preto como o carvão e a quem todos

¹³ O site é; <http://www.ifolclore.com.br> . Acesso em 28.maio.2005.

¹⁴ A história completa está em anexo 1.

chamavam somente o Negrinho. A este não deram padrinhos nem nome; por isso o Negrinho se dizia afilhado da Virgem, Senhora Nossa, que é a madrinha de quem não a tem. Todas as madrugadas o Negrinho galopeava, e depois conduzia os animais ao pasto, à tarde sofria os maus tratos do menino, que o judiava e ria. Um dia o Negrinho ao levar os animais no pasto, percebeu que só aumentava o tanto de animais e que daqui um tempo não iria mais saber o tanto de animais que deveria voltar para o curral. Mas o Negrinho do Pastoreio não sabia contar, no entanto, tinha certeza que se algum animal não voltasse ele seria castigado pelo fazendeiro. Então, vamos ajudar o Negrinho do Pastoreio a encontrar uma forma de saber se todos os animais eram recolhidos para serem levados para o curral.

Figura 2.1: A história “O Negrinho do Pastoreio”.

O objetivo maior do problema da história era identificar se os alunos eram capazes de criar estratégias para o controle da variação de quantidades, sendo possível estabelecer a correspondência um-a-um (MOURA; LANNER de MOURA, 1998). Moura e Lanner de Moura (1998) consideram como o “objetivo maior” de uma atividade de ensino o conhecimento matemático produzido/mobilizado naquela atividade, reconhecendo, também, outros objetivos envolvidos, como aspectos sociais e afetivos. Além disso, entende-se que o controle de variação de quantidades é uma estratégia produzida pela criança semelhante a estratégia “experimentada” pelo homem historicamente.

O estudo piloto com a história do Negrinho do Pastoreio foi realizado em duas sessões de intervenção em uma 2ª série do Ensino Fundamental.

Na análise dos registros produzidos pelos sujeitos identificamos aspectos comuns que, na sua maioria, foram do tipo pictóricos. Esses aspectos possibilitaram identificar: elementos da história contada que foram valorizados no registro dos alunos; elementos que os alunos acrescentaram à história para o registro; as representações da história produzidas por eles, que

refletem a ação vivenciada corporalmente pelo contador de histórias e a evolução do registro dos alunos.

Além disso, notamos que os alunos deste nível de escolaridade apresentam uma certa “espontaneidade” de registro, tanto oral quanto pictórico. Estas reflexões decorrentes da análise desse estudo piloto possibilitaram-nos um re-direcionamento da pesquisa quanto aos instrumentos necessários para a coleta e análise dos dados. Optamos por incluir as entrevistas com alguns dos sujeitos, a fim de evidenciar elementos que aparecem nos registros de alguns alunos e que são fundamentais para a resolução do problema, mas são difíceis de serem interpretados pela pesquisadora.

Outra mudança foi quanto aos sujeitos da pesquisa, que inicialmente, seriam alunos das séries finais do Ensino Fundamental e ao observarmos que não houve problemas de envolvimento da professora/pesquisadora com os alunos em relação à presença de uma contadora de histórias que não era a professora da classe, optamos por pesquisar também a Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, este estudo piloto passou a ser considerado como o primeiro estudo da pesquisa, devido à riqueza de dados e as estratégias de resolução do problema que foram possibilitadas pelas características desta classe.

Portanto, o re-direcionamento da pesquisa possibilitou desenvolvermos diferentes histórias virtuais do conceito em classes variadas do Ensino Fundamental e que tivessem características receptivas frente à Resolução de Problemas.

2.2 A contação¹⁵ de cada história

¹⁵ Entendemos por contação o ato de contar a história para os alunos e toda a dinâmica de desenvolvimento da resolução de problemas do personagem da história virtual do conceito.

Após o estudo piloto ficou definido que a contação das histórias virtuais do conceito aconteceriam na seguinte dinâmica:

- Contar a história para os alunos: neste momento o contador de história/pesquisadora conta a história para os alunos e observa se estes estão atentos e envolvidos com o enredo da história.
- Elaborar o primeiro registro em grupo: os alunos são convidados a resolver o problema do personagem da história, em grupos com quatro alunos e registrarem suas resolução. A professora/pesquisadora durante este momento realiza as mediações nos grupos de maneira a levar os alunos a resolver o problema e registrar minuciosamente a resolução.
- Socialização das estratégias de resolução do problema: os alunos são convidados a socializar as diferentes formas de resolução do mesmo problema e a classe pode fazer questionamentos para os alunos que estão socializando as suas estratégias de resolução do problema. Nessa discussão coletiva, as estratégias para a validação de significados são produzidas e compartilhadas.
- Elaborar o segundo registro em grupo: os alunos fazem o segundo registro depois da socialização. O objetivo é analisar se, após as discussões, os alunos se apropriam das várias formas de resolução e validam as estratégias, possibilitando um sentido pessoal para a resolução do problema.

2.3 A elaboração das histórias virtuais do conceito

Depois do estudo piloto percebemos que a história deveria ter um enredo envolvente e a resolução do problema do personagem deveria ser uma necessidade dos sujeitos (alunos) que

ouviam a história. Por isso desenvolver a história virtual do conceito não era tarefa fácil, envolvia pesquisa e imaginação, uma vez que não poderia ser qualquer história, mas “uma situação-problema que poderia ser vivida pela humanidade em algum momento” (MOURA; LANNER DE MOURA, 1998, p. 14), virtualmente como se fosse real.

Idealizamos uma história que resgatasse algum algoritmo constituído historicamente e que sua prática tivesse sido abandonada por algum motivo, a fim de identificar os sentidos e significados produzidos para aquele algoritmo. O algoritmo escolhido foi a multiplicação e então nos aproximamos da gelosia, técnica de multiplicar, difundida historicamente e, atualmente, pouco valorizada na escola. Mas, como seria o enredo da história?

Este ficou relacionado ao fato da gelosia ser disposta em um quadro que se assemelha às janelas encontradas na cidade de Veneza. E quem seria o personagem?

O personagem foi inspirado nas histórias de Pedro Malazarte¹⁶, personagem do folclore, mas que, provavelmente, seria pouco conhecido pelos alunos, possibilitando uma aproximação com um personagem do folclore brasileiro.

A história¹⁷ a seguir pôde ser considerada uma criação da professora/pesquisadora:

Pedro Malazarte em Veneza

Pedro Malazarte era um menino muito arteiro e maldoso, que nada passava despercebido. Em uma de suas artes conheceu o Senhor Viajante, um homem que andava por todo o mundo, com uma mochila nas costas e uma bota de solado grosso. Vivia a viajar por isso era chamado de Senhor Viajante. Conheceu o Pedro Malazarte e o convidou para uma viagem que iria iniciar naquele dia, o destino era Veneza. Então, iniciou-se a viagem, Pedro Malazarte não via a hora de chegar e durante o percurso não fez arte alguma, afinal sabia que o Senhor Viajante poderia desistir da viagem. Chegando

¹⁶ Acessado no site: www.jangadabrasil.com.br/novembro39/im39110c.htm, no dia 10.jan.2006.

¹⁷ A história completa está em anexo 2.

lá, ficou deslumbrado com aquele lugar, o rio que corta a cidade, como as pessoas falavam, como se vestiam e um cheiro característico que ele só sentiu naquele lugar, era tudo diferente do Brasil. E nos seus passeios em Veneza algo o intrigava, eram as janelas pareciam todas iguais. Um desses dias, passeando por Veneza um menino o chamou e disse: De onde você é? Pedro Malazarte percebeu que o menino sabia falar português e ficou muito feliz e respondeu: - Sou do Brasil estou conhecendo Veneza. E você o que faz aqui? O menino respondeu: - Eu moro aqui faz muitos anos e estou precisando de ajuda. - Pedro Malazarte disse: - Eu posso te ajudar, diga o que lhe angustia. O menino disse: - Uma mulher me deu esta folha com estes dois quadros, que mais parecem duas janelas das casas aqui de Veneza. Disse que era para eu descobrir porque os números estão colocados desta maneira. Estou há dias intrigado para saber o que acontece com esses números e nada! Por isso estou te pedindo essa ajuda. Pedro olhou, olhou e olhou, nada entendeu, então disse: - A mulher não deu nenhuma dica? O negócio estranho! Os dois se debruçaram sobre a folha e começaram a discutir possibilidades para a organização daqueles números na folha e chegou a solução. Vocês saberiam me dizer por que os números estão dispostos dessa maneira? Ajude o Pedro Malazarte nessa empreitada.

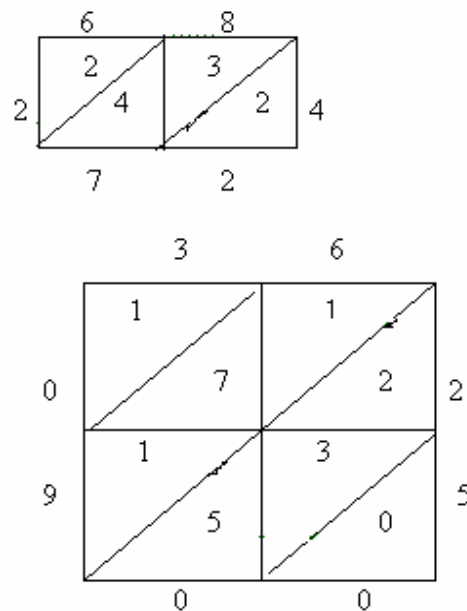


Figura 2.2: A história “Pedro Malazarte em Veneza”.

O objetivo maior do problema era identificar se os alunos eram capazes de criar estratégias, identificar regularidades e levantar argumentações para resolver o problema dos personagens, bem como analisar como os alunos relacionavam a representação dos números no quadro e como seria a aceitação do algoritmo da multiplicação, até então “desconhecido” para eles, mas muito utilizado em outro momento histórico.

Para a contação desta história ficou definido que os alunos iriam ver fotos de Veneza em que fosse possível verificar a semelhança das janelas e o algoritmo. Além disso, foram entregues as folhas com os quadros da gelosia, de forma semelhante aos entregues ao Pedro Malazarte.

Assim, notamos que outros recursos passaram a serem indispensáveis ao processo de contar histórias: imagens e esquemas.

Outra história elaborada foi uma adaptação do filme “A Fuga das Galinhas”¹⁸. Ao assistir ao filme buscamos elementos possíveis para torná-lo uma história virtual do conceito.

A questão que surge é: Qual seria o problema do personagem? Seria igual ao do filme? Os alunos não iriam copiar a solução do filme para o problema proposto? Esses eram os nossos questionamentos iniciais.

Porém, ao assistirmos ao filme, percebemos a sua potencialidade para a resolução de problemas que envolvem o espaço, pois deveria existir uma fuga em um espaço imaginário, que era o galinheiro, mas cujas dimensões e pontos de referência não eram passíveis de definição.

Apesar dos questionamentos, concluímos que uma história virtual do conceito a partir de um filme possibilitaria outra análise para a resolução do problema proposto pela personagem e que poderíamos analisar os significados que os alunos atribuem às estratégias apresentadas no filme.

Esta história¹⁹ foi adaptada da seguinte forma:

¹⁸ Título Original: *Chicken Run*; Ano de Lançamento (EUA): 2000.

Liberdade para as Galinhas!

Em um pequeno lugarejo, chamado “Vivo Feliz”, havia um sítio, que estranhamente era cercado com arames e vigiado dia e noite por seguranças que eram acompanhados de cães ferozes. A proprietária deste sítio era a Dona Marisvalda uma senhora brava, que além de dona do sítio também era dona da Granja dos Silva, D. Marisvalda sempre estava de cara fechada e preocupada com o aumento dos lucros de sua granja, e não podendo esquecer que a sua granja era a maior da região. D. Marisvalda sempre estava aos gritos com o seu irmão Astolfo que seguia suas ordens à risca, afinal ele conhecia muito bem sua “irmãzinha”. E é claro que não poderíamos deixar de falar das galinhas, estas que só aumentavam o lucro de D. Marisvalda. Elas tinham deveres diários, que eram: comer, botar ovos e manterem-se felizes para que a produção sempre fosse a melhor possível. O trabalho era em um regime “militar” de vida, já que se não cumprissem a meta de botar os ovos diariamente eram mortas, sem piedade, com uma machadada no pescoço, pois para D. Marisvalda a galinha não tinha mais serventia. Com esta vida, cada uma das galinhas sabia que poderia ser a próxima vítima. Então, a Galinha Matusquela iniciou uma conversa séria com as galinhas. - Temos que fugir deste lugar e vermos o que existe de belo do outro lado do morro, fugir desta vida escrava, de botar, botar, botar, botar e morrer. Então tentou vários planos: fugir por debaixo da cerca, mas não deu certo foram pegas, aliás, a Galinha Boliviana ficou entalada no arame, também já estava acima do peso. Tentaram abrir o portão, mas não conseguiram porque o portão era pesado sempre eram pegas. Em uma das tentativas noturnas, quando todas corriam para novamente passarem por debaixo da cerca eis que do nada, aliás, do céu surge, aparece, emerge, chega o Galo Rocky. Galo Rocky era artista de circo e seu nome artístico era Galo Rocky Roll Voador, sua habilidade era de voar, pelo menos foi o que concluiu a Galinha Matusquela, que logo, lhe fez uma proposta, pois do outro lado da cerca na casa de D. Marivalda já chegavam os donos do circo querendo revistar tudo para ver se encontravam o Galo Rocky. A proposta era a seguinte: Ensine-nos a voar e não o entregaremos ao circo. - Há, há, há até parece que alguém vai me pegar aqui. Logo todas as galinhas correram para o galinheiro, pois a invasão dos homens do circo iniciava-se, então Galo Rocky não tinha saída, e respondeu

¹⁹ A história completa está em anexo 4.

para a Galinha Matusquela: - Fechado. Eu ensino vocês a voar. No raiar do dia, iniciou-se a maratona de exercícios, tudo comandado por Galo Rocky. Afinal voar passando por uma cerca de 2,5 metros não é coisa pouca para essas galinhas, pois algumas estavam fora de forma e galinhas voam muito baixo. A maratona não foi fácil, era galinha reclamando para todos os lados. Ai minha perna! Meu Deus eu não agüento mais de dores nas asas. E a Galinha Matusquela dando sempre muita força para as amigas. Vamos lá, iremos conseguir, precisamos nos esforçar. O Astolfo observava que algo de estranho acontecia naquele galinheiro, mas se falasse algo diriam que estava louco, afinal onde já se viu galinhas se mobilizarem em busca da liberdade? Enquanto isso, D. Marisvalda teve uma idéia, que para ela, era genial. Correu para o galinheiro e fez a contagem dos ovos e chamou as galinhas, que já sabiam que alguém iria para o machado. Mas o contrário disto ela fez a medição da barriga da Boliviana, e disse: - Está ótima! Logo depois, chegou no galinheiro a melhor ração, todas as galinhas comeram feito loucas e Galinha Matusquela gritava: Não percebem, vamos morrer aqui, galinhas gordas não voam, parem de comer. No outro dia chegava no sítio uma máquina de fazer empada de galinha. Galinha Matusquela ficou desesperada e lançou uma assembléia para o galinheiro dizendo: - A fuga é emergencial, senão viraremos empadas da Granja Silva. Esta é a representação do galinheiro. Crie um plano a partir da representação para as galinhas fugirem e conquistarem a liberdade, ou seja, conhecerem o que tem atrás do morro. Não esqueçam, as galinhas tem 24 horas para fugirem e não virarem empadas da D. Marisvalda.

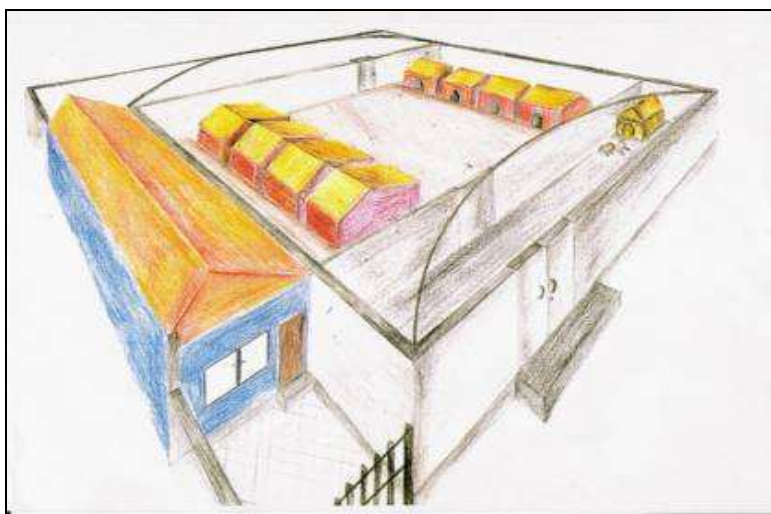


Figura 2.3: Representação do galinheiro

Figura 2.4: A história “Liberdade para as Galinhas”.

Para a contação desta história ficou definido que os alunos iriam receber a representação do galinheiro (figura 2.3).

O objetivo maior desse problema era identificar se os alunos seriam capazes de criar estratégias para a resolução do problema dos personagens, ou seja, desenvolver um plano de fuga a partir da representação do galinheiro; bem como, analisar o uso do referencial espacial que fazem, relacionando obstáculos como tamanho do muro, tempo para fuga e as deficiências físicas de uma ave para fugir usando objetos do “nosso uso”. Além disso, entende-se a elaboração de planos de fuga e mapas de localização como estratégias produzidas pelos alunos semelhantes às estratégias experimentadas pelo homem historicamente.

A terceira história²⁰ foi elaborada a partir de uma adaptação da história do livro “O caso dos Ovos”²¹, de que tomei conhecimento em um dos encontros do Grupo Iniciação Matemática²².

Os Ovos em Questão

Dom Coelho chegou ao Supergalinheiro, todo esbaforido: - Por que não entregaram os meus ovos, Madame? – perguntou, nervoso. - Os **nostros** ovos – corrigiu a Galinha-Mãe, uma Legorne muito distinta. – Enquanto não estiverem entregues, os ovos ainda não são seus, Dom Coelho. - São meus, sim! Eu fiz a encomenda com dia marcado, e ela não foi entregue. Por que, heim, Madame? – insistiu ele, irritado. - Porque não ficou pronta, Dom Coelho – respondeu a Galinha-Mãe, tranqüila. - O quê?! Faltam sete dias para a Páscoa e a encomenda não ficou pronta? E o pior, eu só encomendei ovos deste galinheiro, se vocês não começarem a produzir estes ovos hoje será que poderemos cumprir os prazos? E vocês produzem no máximo onze ovos por dia, não é?! - Explique-se, Madame! – gritou Dom Coelho, já bravo. - Calma, eu explico, afinal são tantas perguntas: é que as galinhas, quando não estão felizes e contentes, não conseguem botar ovos – falou a Legorne. - Não

²⁰ A história completa está em anexo 5.

²¹ BELINKY, Tatiana. O caso dos ovos. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1996.

²² Grupo constituído por professores da rede pública de Itatiba, alunos da graduação em Pedagogia (USF), alunos da Pós-Graduação em Educação (USF) e professoras formadoras.

botam porque não querem! – intrometeu-se a Galinha Garnisé, belicosa. - Não querem! Essa não! – berrou Dom Coelho, com os olhos vermelhos de raiva. - Eu tenho prazos a cumprir, sabiam? O Coelho-Pintor já está ordenhando o Arco-Íris, colhendo as tintas pra colorir os ovos! A Coelha-Cesteira já enfeitou um cento de cestas com laços de fita! E para cada cesta irão cinco ovos no máximo. Tudo está pronto para o despacho e falta o principal: os ovos! OS OVOS! E vocês me vêm com essa história maluca de não botarem ovos porque não estão contentes! Expliquem-se, senhoras galináceas! E já! As galinhas começaram a cacarejar todas ao mesmo tempo. - Tou fraca, tou fraca, tou fraca, de tanto agüentar exploração! – queixava-se a Galinha-d’Angola, muito aflita. - Nós não vamos mais trabalhar desse jeito – declarou a Galinha Caipira decidida. - Não dá mais pra aturar tanta injustiça! – cacarejou a Galinha Carijó, indignada. - Mas do que estão falando? – Espanou-se Dom Coelho, atordoado com a zoeira. – Qual é a injustiça? Não sei de injustiça nenhuma! - Ah, não sabe? – provocou a Garnisé. – Então tire esses óculos escuros e veja! Foi aí que Dom Coelho viu um grande grupo de jovens galináceas de todas as raças, que vinham carregando faixas com letrados que diziam: Estamos em Greve; Galinha Bota Ovo e Coelho Leva a Fama; Não Botamos Mais Ovos Para os Coelhos; Queremos Justiça. Que que é isso! – exclamou Dom Coelho, alarmadíssimo. – Madame, pense bem! Como é que nós vamos servir as crianças na Páscoa, se as galinhas se recusam a fornecer os ovos?! - Os coelhos que botem seus próprios ovos! – gritou uma Garnisé, com as asinhas nos quadris. Dom Coelho ficou escandalizado: - Coelho não bota ovo, dona Garnisé. Coelho não é ovíparo e sim vivíparo. Vi-ví-pa-ro, viu? - Não adianta falar difícil, Dom Coelho. Ovíparo, vivíparo, não interessa. Do jeito que está, não botamos mais ovos, pronto, fim de papo! - E as criancinhas? – falou Dom Coelho, com a sua voz mais melosa. – Vocês não pensam nas criancinhas, coitadas? Com o quê que elas vão brincar nesta Páscoa? Heim? Heim? - Com ovos de tartaruga! – cacarejou uma franga. - Com ovos de jacaré! – piou um pinto. (ou seria uma “pinta”?) - Com ovos de jararaca! – cocoricou um galetto. Dom Coelho fez uma última tentativa: - Então vocês querem mesmo deixar o negócio à concorrência? E logo às cobras e lagartos? Que horror! Que vexame! - O vexame será todo seu, Dom Coelho, não acha? – falou a Galinha-Mãe, sempre tranqüila. – Que tal entrar em negociações? Dom Coelho viu as coisas mal paradas e entregou os pontos: - Está bem, está bem. Vamos negociar quais são suas condições? - Ah, isto são

outras falas – disse a Galinha-Mãe. Quais são as condições que devem ser dadas pela Galinha-Mãe para que as galinhas voltem a botar ovos para os coelhos na Páscoa? Quantos ovos as galinhas devem botar por dia para que Dom Coelho cumpra os prazos de entrega até a Páscoa?

Figura 2.5: A história “Os Ovos em Questão”.

O objetivo maior do problema da história era identificar se os alunos eram capazes de levantar hipóteses quanto à quantidade de ovos necessários até a Páscoa, a medida do tempo para o fornecimento dos ovos e a possibilidade de reivindicações de melhores condições de trabalho. Além disso, entende-se que as estimativas que envolvem o controle de quantidades em um determinado tempo, bem como, as condições sociais de trabalho interferem em uma melhor qualidade de vida e se evidenciam nas estratégias produzidas pela criança semelhante à estratégia experimentada pelo homem historicamente.

Para a contação desta história foram utilizadas como recursos imagens dos personagens da história reproduzidas em transparências. As imagens nas transparências são as ilustrações do livro “O caso dos ovos”.

2.4 A seleção das classes para a contação das histórias

A escolha das séries ficou determinada de acordo com os objetivos de cada história. Além disso, procuramos estabelecer uma variabilidade de séries a fim de evidenciar as potencialidades da história virtual do conceito para diferentes faixas etárias.

Assim, a história “Pedro Malazarte em Veneza”, por envolver um algoritmo de multiplicação não convencional, ficou definida para contação na 8ª série do Ensino Fundamental.

Escolher a 8ª série para a contação da história deveria adequar-se a alguns critérios discutidos por nós, tais como: alunos envolvidos com as práticas da resolução de problemas, de comunicação de idéias nas aulas de matemática, assim como de organização em grupo.

Por isso, a classe escolhida foi uma 8ª série do Ensino Fundamental (13 a 15 anos) de uma escola pública estadual na cidade de Louveira. Escolhemos essa sala após conversarmos com a professora e nos ter sido revelado que a classe tinha o hábito de trabalhar com algumas tarefas de cunho exploratório-investigativo²³ em uma perspectiva de resolução de problemas; por isso optamos por desenvolver a atividade com esses alunos, pois não haveria estranhamento.

Na história “Liberdade para as galinhas”, cujo objetivo é a interpretação da representação do galinheiro e produção de mapas de fuga, optou-se por trabalhar em 2 turmas com idades variadas. Foi aplicada em uma 3ª série e em uma 6ª série, ambas do Ensino Fundamental. Os critérios para a escolha das classes foram os mesmos que da 8ª série.

Uma das classes foi uma 3ª série do Ensino Fundamental (9 e 11 anos), na qual havia sido aplicado o primeiro estudo, porém com outra professora. Essa escolha aconteceu por entendermos que a classe foi receptiva no estudo piloto.

A outra classe foi uma 6ª série do Ensino Fundamental (11 a 15 anos). A razão desta escolha foi a presença da mesma professora de 2ª série onde foi aplicado o estudo piloto, agora como professora de Matemática desta classe. Para nós ficou evidente que a professora mantém um ambiente de comunicação de idéias nas aulas e o trabalho em grupo é comum em suas turmas.

²³ A professora da classe denomina tarefas de cunho exploratório-investigativas, as tarefas envolvendo problemas do tipo ‘aberto’, as quais os alunos lançam mão de conjecturas e buscam a validação das mesmas. Sua riqueza está na variedade de estratégias e processos de argumentação, validação e comunicação de idéias que emergem durante o trabalho.

A última história, “Os ovos em questão”, revelou-se adequada a crianças de classes de Educação Infantil, pois envolvia uma situação com animais que falavam (jogo de faz-de-conta), e seu enredo era característico dessa faixa etária: coelhos da Páscoa.

Por esta razão, escolhemos uma classe com alunos de 5 e 6 anos, em uma escola municipal. Esta escolha se deu, também, por conhecermos o trabalho da professora e identificarmos em sua didática uma valorização do ensino da Matemática na Educação Infantil, na perspectiva da resolução de problemas.

2.5 Documentação da pesquisa

Em síntese, para a realização da análise da pesquisa, dispusemos dos seguintes instrumentos:

- Registros dos alunos (pictóricos e/ou textuais). Esses registros foram produzidos pelos alunos nos pequenos grupos após o momento de contar a história. Nesses registros os alunos se ocuparam de explicitar estratégias e possibilidades de resolução para o problema apresentado pelo personagem da história;
- Diário de campo da pesquisadora. Onde foram realizadas anotações pela professora/pesquisadora durante e depois da contação da história. Contém notas de campo das professoras das classes onde foram aplicadas as histórias. São relatados momentos de descrições, reflexões, análises, inquietações e frustrações da pesquisadora. Destacam-se também, aspectos que possibilitaram um (re)direcionamento das situações de contação.
- Transcrição dos dados audiogravados das falas dos sujeitos durante a resolução e/ou socialização da resolução dos problemas. A análise desse material leva em conta o

processo de comunicação de idéias nas aulas de matemática, em uma perspectiva de resolução de problemas.

- Entrevistas com alguns alunos, a fim de elucidar alguns registros, principalmente pictóricos, de difícil análise e interpretação pela professora/pesquisadora.
- Histórias virtuais do conceito elaboradas e/ou adaptadas pela pesquisadora, sendo: “O Negrinho do Pastoreio”, “Os Ovos em Questão”, “Liberdade para as Galinhas” e “Pedro Malazarte em Veneza”.

A análise deste material coletado, juntamente com o referencial teórico adotado, visa investigar quais são as potencialidades pedagógicas das histórias virtuais na perspectiva da resolução de problemas nas aulas de matemática. Objetivamos: 1) analisar em que medida a resolução de situações-problema propiciadas pelas histórias virtuais possibilita a produção/mobilização de conceitos matemáticos; (2) investigar a produção do registro escrito e oral pelos alunos na resolução dos problemas vivenciados em situação lúdica de aprendizagem, para compreender os sentidos e os significados que os alunos produzem a partir das histórias virtuais para a matemática em si e para o contexto no qual a situação-problema se insere.

No capítulo seguinte, apresentaremos a descrição e análise dos dados coletados. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006),

a fase da análise envolve, inicialmente, a organização das informações obtidas por meio de observação etnográfica, entrevistas transcritas, questionários respondidos, notas de campo, fichas de informações obtidas a partir de documentos, entre outros. Sem essa organização ou separação do material em categorias ou unidades de significado, torna-se difícil o confronto das informações, a percepção de regularidades, padrões e relações pertinentes (p. 133).

A análise dos dados coletados está estruturada em episódios que “são reveladores sobre a natureza e qualidade das ações” (ARAÚJO *apud* MOURA, 2003, p. 59). Os episódios selecionados foram organizados em cenas que buscam destacar como foi se desenvolvendo o

processo da resolução do problema do personagem da história virtual do conceito, “em diferentes momentos, em um conjunto específico de ações. Cada episódio contempla, igualmente, diferentes momentos da” contação de cada história (ARAUJO, 2003, p. 59).

Os episódios foram divididos da seguinte maneira: o estudo piloto, que se transformou no primeiro estudo da pesquisa; contação da história “Os Ovos em Questão”; contação da história “Liberdade para as Galinhas”; contação da história “Pedro Malazarte em Veneza”.

No primeiro estudo da pesquisa (inicialmente, estudo piloto), não haverá cenas, pois não houve registro oral audiogravado, o que compromete a sequência de ações dos alunos para a análise. Logo, o episódio será composto da análise dos registros textuais e pictóricos e das anotações do diário de campo da pesquisadora.

Nesta pesquisa optamos por apresentar cada uma das histórias virtuais do conceito separadamente, analisando-as a partir do confronto dos dados com a teoria, em termos dos aspectos indicados no esquema 1.2, apresentado no capítulo 1.

3. MERGULHAMOS NAS HISTÓRIAS... A CLASSE EM AULAS DE MATEMÁTICA COMO UM AMBIENTE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Nesse capítulo apresentamos as análises e descrição dos dados coletados de cada uma das histórias aplicadas. Essa análise foi realizada em cada uma das histórias separadamente, estando a mesma estruturada em episódios e cenas, que possibilitaram a análise das ações dos sujeitos (alunos) com começo, meio e fim. Essas cenas são compostas por momentos de diálogos entre os alunos, entre os alunos e a professora-pesquisadora, entre a professora da sala e os alunos, bem como por alguns registros realizados pelos mesmos. Acredita-se que seja possível, dessa forma, refletir sobre os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos (alunos) na resolução do seu problema, bem como perceber que as diferentes características dadas a essa resolução dependeram do ponto de vista dos grupos para o objeto de resolução. Dessa forma, esse olhar foi situado, localizado, temporal e historicamente, ou seja, esse olhar foi situado de acordo com a classe na qual foi aplicado o problema; sua resolução foi local, porque dependeu da forma como os alunos enxergaram o mesmo; e, finalmente, temporal e histórico, pois ocorreu somente naquele momento em que foi aplicado.

Episódio 1: o estudo piloto que se transformou no primeiro estudo da pesquisa.

A contação²⁴ da história foi feita pela professora/pesquisadora. Essa contação tinha como objetivo ser o estudo piloto e analisar como os alunos se comportariam diante de uma contadora de histórias, que não era a sua professora da sala; bem como, se os mesmos se mobilizariam para a resolução do problema que era proposto pelo personagem da história.

Para atingir esses objetivos do estudo piloto a classe onde seria a contação da história deveria atender os seguintes critérios: os alunos deveriam estar acostumados a ouvir histórias contadas pela professora e a classe deveria ser de séries iniciais.

O perfil de classe foi encontrado. Era uma 2ª série do Ensino Fundamental com quarenta e quatro alunos freqüentes com idades entre 8 e 10 anos, no período matutino; que segundo a professora da classe, era uma sala heterogênea em relação aos níveis de aprendizagem e também quanto às suas histórias de vida. Porém, esses aspectos pouco interferiam nas relações interpessoais dos alunos, fazendo com que lidassem muito bem com as “diferenças” no grupo.

A classe estava habituada a trabalhar com histórias, uma vez que esta atividade era uma prática da professora. Nesse sentido, podemos dizer que esse aspecto facilitou a aceitação desse tipo de proposta de trabalho.

Para aplicar a história fui para a classe apenas com o diário de campo da pesquisadora, no dia 31 de maio de 2005.

Cheguei na escola com a professora da classe e ela foi buscar os alunos que estavam no pátio a sua espera, em fila, como é de rotina. Quando adentraram na sala ficaram surpresos, não com a presença de uma outra pessoa, pois a professora já havia conversado com eles sobre a minha ida até a classe, mas com a semelhança física entre a professora e a professora/pesquisadora.

²⁴ Entendemos por contação o ato de contar a história para os alunos e toda a dinâmica de desenvolvimento da resolução de problemas do personagem da história virtual do conceito.

A discussão entre os alunos sobre como as professoras se pareciam, manteve-se durante alguns minutos e questionavam se eram irmãs gêmeas. A professora da sala deixou a discussão continuar e explicou que somos irmãs, com três anos de diferença. Relatamos esse fato já que auxiliou no entrosamento inicial entre a professora/pesquisadora e os alunos.

Depois, dessa discussão, expliquei que estava na classe para contar-lhes uma história do Negrinho do Pastoreio. Todos os alunos olharam para a professora/pesquisadora que estava em frente à sala.

A história do Negrinho do Pastoreio²⁵ é uma lenda na versão do Sul do Brasil, disponível em: <http://www.ifolclore.com.br>²⁶. Essa história foi adaptada pela pesquisadora. Resumindo-a:

O Negrinho do Pastoreio era um menino negro que vivia em uma fazenda. Era empregado de um homem rude, que tinha um filho muito “cargoso”, como uma mosca. Todas as madrugadas o Negrinho galopeava, e depois conduzia os animais ao pasto. À tarde sofria os maus tratos do filho do fazendeiro, que o judiava e ria. Um dia o Negrinho do Pastoreio, ao levar os animais ao pasto, percebeu que aumentava a quantidade de animais e dali algum tempo não saberia mais quantos animais deveria voltar para o curral. Mas o Negrinho do Pastoreio não sabia contar, no entanto, tinha certeza de que se algum animal não voltasse, ele seria castigado pelo fazendeiro. Então, como poderíamos ajudar o Negrinho do Pastoreio a encontrar uma forma de saber se todos os animais eram recolhidos para serem levados ao curral?

O objetivo maior do problema da história era identificar se os alunos eram capazes de criar estratégias para o controle da variação de quantidades, sendo possível estabelecer a correspondência um-a-um (MOURA; LANNER de MOURA, 1998). Moura e Lanner de Moura (1998) consideram como o “objetivo maior” de uma atividade de ensino o conhecimento matemático produzido/mobilizado naquela atividade, reconhecendo, também, outros objetivos envolvidos, como, aspectos sociais e afetivos. Além disso, entende-se que o controle de variação

²⁵ A história completa está em anexo 1.

²⁶ Acesso em 28.maio.2005.

de quantidades é uma estratégia produzida pela criança semelhante à estratégia “experimentada” pelo homem historicamente.

A história do Negrinho do Pastoreio propiciou uma situação de aprendizagem lúdica, determinada pela contadora de histórias. Esta situação não é comum nas aulas de matemática, pois os alunos além de ouvir a história foram convidados a ajudar o Negrinho do Pastoreio a resolver o seu problema.

Terminada a história a qual não havia nenhum outro instrumento para a contação, a não ser a voz da contadora de história, solicitei que cada aluno registrasse em uma folha do tipo A4 como ajudaria o Negrinho do Pastoreio.

Os alunos estavam dispostos em grupos com quatro alunos cada e, após eles se organizarem, entreguei as folhas e as perguntas iniciais feitas pelos alunos foram: Pode ser desenho? Tenho que escrever? A folha é em pé ou deitada?

Fui para frente da classe e respondi que eles poderiam registrar como achassem melhor. E quanto à posição da folha: em pé ou deitada, perguntei: É horizontal ou vertical?

Porém ao fazer esta pergunta percebi dúvida no olhar dos alunos. Apesar da professora ser especialista em Matemática, nunca explicou para os alunos do que se tratava horizontal e vertical. Expliquei a eles o que era horizontal e vertical e, também, que não tinha qualquer problema como iriam usar a folha, o mais importante era que ajudassem o Negrinho do Pastoreio.

Após responder a estes questionamentos, os alunos se envolveram em ajudar o Negrinho do Pastoreio e a registrar as formas de resolução do problema nas folhas. Durante este momento a professora/pesquisadora e a professora da classe acompanhavam os grupos observando a interação entre os alunos e se estavam envolvidos na resolução do problema proposto pela história aplicada e, também, em fazer as anotações no diário de campo da pesquisadora.

Foram necessários cerca de 60 minutos para a resolução do problema e seu registro.

É nesse momento que podemos evidenciar como a perspectiva da resolução do problema como arte se caracteriza pela busca do fazer matemático. A resolução do problema do personagem da história possibilitou, também, a formulação de novos problemas, assim os alunos passaram a levantar novos questionamentos, tais como: Quantos anos o negrinho tinha? Qual o tamanho do curral? Quantos e quais animais deveriam registrar?

Esta história pode ser caracterizada como uma história virtual do conceito enquanto atividade, pois os alunos estavam envolvidos nos

processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. (...) o processo, como um todo, se dirige, coincidindo sempre o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1989, p. 68).

A necessidade (motivo) que levou os alunos à resolução do problema coincidiu com o objetivo que estimulou o sujeito a executar a atividade, que foi a resolução do problema do personagem.

Analisamos que, apesar de cada aluno receber sua folha para a resolução do problema e estarem sentados em grupos compostos por quatro alunos com o objetivo de possibilitar uma discussão quanto às diferentes resoluções, essa discussão, não ocorreu, talvez por ser a primeira vez que deveriam resolver um problema de um personagem da história ouvida, ou por terem de registrar individualmente uma resolução.

Após a produção dos registros, os alunos foram convidados a socializá-los. Perguntamos, inicialmente, quem iria explicar como ajudaria o Negrinho. Todos levantaram a mão; estavam envolvidos e queriam socializar sua maneira de pensar.

Os alunos ao resolver o problema colocaram em movimento objetos e atitudes que tem o seu significado social, atribuindo, assim, determinados sentidos próprios que possibilitaram a resolução desse problema.



Figura 3.1: primeiro registro do aluno W.

Na figura 3.1, o aluno registra um Negrinho do Pastoreio super herói e urbano. Esta representação foi única dos quarenta e quatro registros. Este Negrinho do Pastoreio urbano e super herói é o próprio aluno, no dia da contação, visto que esse estava utilizando um boné e se colocou no lugar do Negrinho do Pastoreio. O colocar-se no lugar do personagem da história que tem o problema para ser resolvido é estar em atividade; o aluno assume o papel do personagem da história e tem um motivo que o impulsiona a resolver o problema desse personagem. Esse aspecto, segundo Leontiev (1989), contribui para o desenvolvimento psíquico da criança de um nível para outro mais elevado de desenvolvimento.

Na mesma figura, identificamos, ainda, outros elementos acrescentados, como a rosa dos ventos que havia sido trabalhada pela professora da classe dias antes da pesquisa. A questão é: esse elemento seria importante para a análise da resolução pelo aluno ou seria somente um elemento simbólico sem significado para o problema? Ao discutir o registro com a professora da classe, esta se espanta e comenta que nas últimas aulas de Geografia, estava sendo discutido sobre localização e a utilidade da rosa dos ventos. O aluno, durante a socialização, justificou a

necessidade de existir uma rosa dos ventos na fazenda onde o Negrinho mora, uma vez que há a necessidade de localização espacial. Assim, pudemos observar que nem todos os elementos acrescentados ao registro foram determinantes para a resolução do problema proposto, entretanto evidenciam como conhecimentos escolarizados tornaram-se significativos para o contexto da história apresentada.

O aluno fez relações significativas para ele, e uma dessas relações pôde ser sobre objetos que foram discutidos em aulas anteriores, é o processo de apropriação do conhecimento, em que o aluno se torna cúmplice do processo de produção deste, e o coloca em movimento para a resolução de um problema.

Em outros registros de alunos também identificamos elementos acrescentados:



Figura 3.2: primeiro registro da aluna M.

A figura 3.2 traz o elemento escola. Qual o papel da escola para este aluno? E para os demais alunos da classe?

A escola, mesmo com todos os problemas socialmente discutidos e amplamente denunciados, ainda é considerada por vários alunos, como a única possibilidade de ajudar o Negrinho do Pastoreio, como pudemos identificar na fala de um dos alunos:

“Leva o Negrinho para a escola, aí ele aprende a contar... Esta escola coloca tudo em ordem” (aluno Lucas²⁷, durante a socialização).

A escola que “coloca tudo em ordem” é a escola onde os próprios alunos estudam. A disposição das classes, assim como, da diretoria traz à tona o modelo de escola desse aluno. Identifica-se a valorização dos alunos quanto esta instituição. Para eles, a escola cumpre o papel de ensinar um conhecimento científico, usado cotidianamente pelos sujeitos e para eles, provavelmente, é a única maneira de ensinar alguém a contar.

As intervenções, naquele momento, tinham o objetivo de levá-los (alunos) a pensar se era possível ajudar daquela maneira, levando o negrinho para a escola, e envolver o restante da classe na reflexão proposta aquele aluno.

Além da escola os alunos reconhecem outras instituições como possibilitadoras de “aprendizagem” para contar.

²⁷ O nome dos alunos citado neste episódio é fictício.



Figura 3.3: primeiro registro do aluno A.

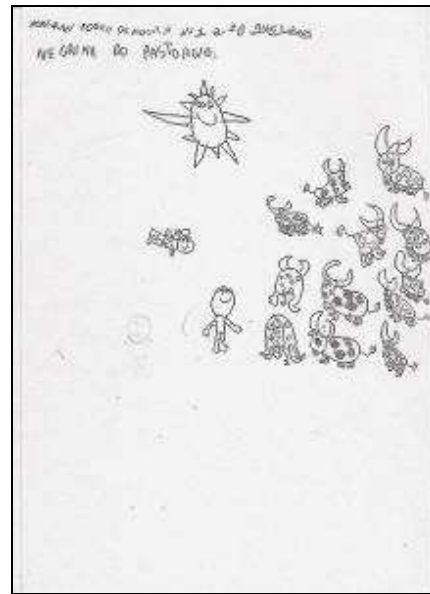


Figura 3.4: primeiro registro do aluno AP.

Na figura 3.3 e 3.4 o elemento acrescentado é de caráter religioso, a igreja e o anjo da guarda do Negrinho do Pastoreio.

A cidade onde está localizada a escola tem como característica marcante, o excesso de igrejas. Estas se classificam na maioria como igrejas evangélicas. Várias garagens residenciais são alugadas para o funcionamento das mesmas e representa o ponto de encontro de muitas famílias no final de semana, um dos poucos lugares que elas têm para visitar.

Esses registros nos dão indícios de como alunos atribuem sentidos a questão religiosa quando vão resolver o problema. Hoje as igrejas têm o papel social de resolver problemas básicos e essenciais para as famílias, tais como: entregar cesta básica ou doar roupas usadas para as famílias que tem pessoas desempregadas.

Esses problemas poderiam ser redimensionados; se as famílias, particularmente, as pessoas provedoras, tivessem condições de trabalho, um direito básico, mas isso não ocorre.

Têm-se muitas famílias com pessoas desempregadas por uma série de fatores, tais como: transporte, (des)qualificação profissional, falta ou pouco estudo, etc.

A igreja deixou de ser só um instrumento de resolução de problemas impossíveis, tidos como milagres, como, a “cura de alguém desenganado” pelos médicos e passou, também, a resolver problemas cotidianos, inclusive, o da escola. Logo, os alunos ao estarem diante do problema do Negrinho do Pastoreio que não sabia contar e demoraria muito para aprender indo à escola, sentiram necessidade da ajuda religiosa. Identificamos esse aspecto a partir das falas dos alunos:

“Leva o Negrinho para a Igreja, Jesus o ajuda a contar” (aluno Lucas, durante a socialização).

Uma aluna, ao justificar porque a igreja era melhor que a escola para ajudar o Negrinho a contar, manifesta-se:

“Vamos orar pelo Negrinho, Prô” (aluna Marilene, durante a socialização).

Durante a socialização destes registros os alunos não estranhavam estas colocações dos colegas da classe e até contribuía com outras falas.

“Boa idéia, leva ele para a minha igreja. O pastor de lá ajuda todo mundo!” (aluno Pedro, durante a socialização).

De maneira geral, surpreendeu-nos as diferentes maneiras de resolução, principalmente porque em muitas delas a proposta era ensinar o Negrinho do Pastoreio a contar, mandando-o para a escola ou pedindo ajuda a Deus, mandando-o para a igreja.

Além desses elementos acrescentados que pudemos observar no primeiro registro, notamos que no segundo registro os alunos se preocupam em descrever ainda melhor o contexto da fazenda para a resolução do problema.



Figura 3.5: segundo registro da aluna M.

A figura 3.5 é o 2º registro da aluna. Este foi produzido após a socialização das estratégias para a resolução do problema. Neste registro, a aluna expressa qual foi a sua opção para controlar a variação de quantidades de animais. Fez as marcas através de riscos no papel, em que cada animal poderia ser controlado por uma marca.

Nesse caso, a aluna dá movimento ao registro de uma maneira singular, utilizando um gênero textual próprio de “gibis”, ou seja, os balões, para expressar a fala do Negrinho do Pastoreio. Essa fala é seqüencial, uma vez que expressa verbalmente a forma como o Negrinho

realizou a correspondência e resolveu o problema, admitindo até a possibilidade de analisar a sobra de uma marca referente a um animal faltando, ou que extrapolou a sua contagem.

Além disso, acrescenta um elevador na casa do dono da fazenda, como forma de mostrar a sua riqueza. Portanto, também no segundo registro produzido pelos alunos, pudemos identificar elementos simbólicos como forma de representação da história.

A pesquisadora teve o cuidado de anotar na folha de cada aluno o significado que a criança atribuía a cada elemento presente no desenho, apropriando-se de uma prática bastante utilizada pelas educadoras de infância e que são, muitas vezes, “abandonadas” nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Provavelmente esse “abandono” aconteça, pois o professor dessas séries deixa de reconhecer o desenho como um possível registro de resolução, uma vez que a criança passa a dispor do registro escrito, em língua materna e/ou linguagem matemática (algoritmos).

Essas análises foram possíveis, porque houve um posicionamento da pesquisadora quanto à valorização da comunicação de idéias para a resolução do problema da história aplicada. A comunicação de idéias nas aulas de matemática é o momento de interação dos alunos da classe. Esta pode acontecer no registro textual/pictórico ou no registro oral. Além disso, possibilita o desenvolvimento do ato de justificar, levantar hipóteses, argumentar, partilhar e negociar as estratégias sobre a resolução do problema.

Através de um registro pictórico que foi possível analisar a importância da expressão corporal da contadora de história e como esta influencia no registro sobre a resolução do problema.



Figura 3.6: primeiro registro do aluno R.

Na figura 3.6 encontramos uma grande quantidade de animais da fazenda. O aluno declarou que a contadora, ao contar a história, utilizou muitas vezes a palavra “muitos” e em cada uma dessas vezes abria os braços para representar uma grande quantidade. Então, esta característica no registro reflete a fala da contadora de história exaltando a palavra “muitos” inúmeras vezes quando conta a história. É a apropriação dos alunos com relação a uma palavra. Para a contadora, inicialmente, pode parecer insignificante a repetição da palavra “muitos”, mas nos registros esta palavra pôde ser ressaltada.



Figura 3.7: primeiro registro da aluna A.

Na figura 3.7, o Negrinho do Pastoreio está de braços abertos. Em vários outros registros esta maneira de representar o Negrinho se repetiu. Conversando com os alunos que representaram o Negrinho desta maneira, sobre os motivos, os mesmos disseram, que quando era contada a história, a contadora ficava mexendo os braços o tempo todo. Inferimos nesta situação a ocorrência do fenômeno denominado por Leontiev (1989) de obscurecer o real, ou seja, os alunos viam na contadora de histórias, a professora/pesquisadora com suas características físicas, mas ao obscurecer o real, eles passaram a vê-la como o Negrinho do Pastoreio, possibilitando a representação dele com os braços abertos como a contadora de histórias.

Ressaltamos a importância pedagógica da expressividade corporal do professor, contribuindo para a produção/mobilização de conceitos. Os braços abertos possibilitaram a imaginação de uma grande quantidade. Essa expressividade, inclusive, contribuiu à resolução do problema, uma vez que possibilitou um desafio de contagem envolvido além do senso numérico.

De acordo com Chateau (1987), o adulto, apesar do seu tamanho aparece como um igual para a criança. Se, por um lado a criança pequena acredita ser capaz de fazer tudo, por outro, não

existe ainda o abismo os separando dos adultos. O apelo do “mais velho” é para ela como o apelo “dum igual”. Portanto, para um educador não basta ser sensível e interveniente. É necessário poder também preencher a tripla função de animador, participante e observador. Entendemos que o contador de histórias, também possui essas funções e utiliza as expressões corporais como forma de potencializar a compreensão do enredo da história. Esta observação evidencia uma das maneiras de comunicação nas aulas de matemática, a expressão corporal, que, geralmente, não é valorizada pelo professor, porém pode apontar como o aluno desenvolve outras maneiras de se relacionar com a matemática.

Após a socialização das várias resoluções, pudemos ter indícios de que os alunos chegaram a diferentes maneiras de controlar a variação da quantidade de animais. Despedi-me dos alunos que mandaram abraços ao Negrinho do Pastoreio e ficaram de fazer uma votação para darem um nome a ele. Esta contação durou cerca de 3 horas, com todos os alunos envolvidos.

Porém, ao observar os registros produzidos pelos alunos, identificamos a necessidade de um retorno àquela turma, com o objetivo de promover um segundo momento para o registro; um registro após toda a socialização.

Este encontro ocorreu depois de quinze dias (15/06/2005). Fui bem recebida e os alunos se recordavam de tudo o que havia sido discutido. Então, solicitei o registro individual para analisar como ficaria a resolução do problema após a socialização. Esta intervenção junto aos alunos durou cerca de 2 horas.

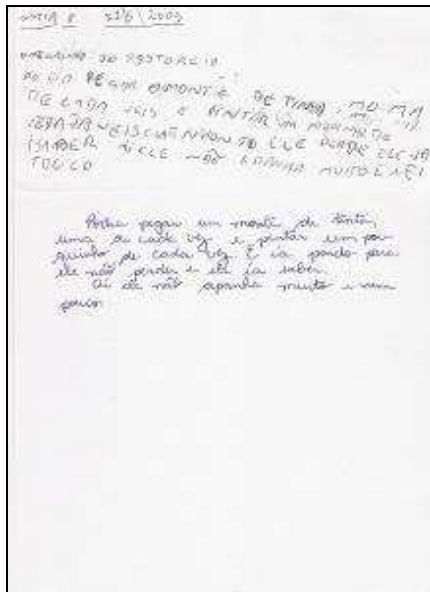


Figura 3.8: primeiro registro da aluna C.

Podia pegar um monte de tinta, uma de cada vez e pintar um pouquinho de cada vez. E aí pondo para ele não perder e ele ia saber.

Aí ele não apanha muito e nem pouco.

Na figura 3.8 temos a resolução do problema do controle de variação de quantidades através das marcas com tinta, que é uma prática semelhante as marcas feitas nos animais pelos criadores. Mesmo depois da socialização das diferentes maneiras de controle de variação de quantidades o aluno R (figura 3.9) continua a valorizar esta forma de controle.

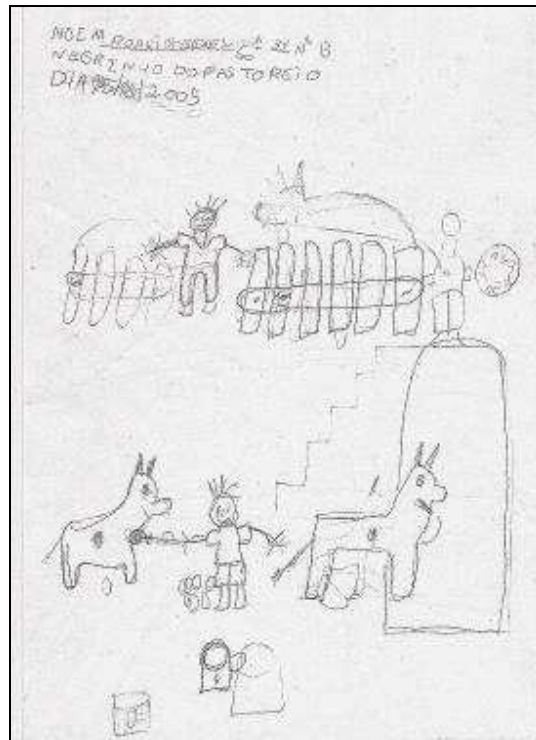


Figura 3.9: segundo registro do aluno R.

Analisando os dois registros, percebemos como após a socialização (comunicação de idéias) os alunos se apropriaram das resoluções compartilhadas e fizeram representações pictóricas que evidenciavam o controle de variação de quantidades usando símbolos numéricos e relacionando a quantidade de animais à quantidade de gravetos e/ou pedras. Isso dá indícios de que essa aprendizagem se tornou significativa, desenvolvendo-se do geral para o particular.

O momento da socialização possibilitou intervenções da professora/pesquisadora e da própria professora da classe no sentido de contribuir na resolução do problema analisando as diferentes estratégias.

O que pudemos observar no 2º registro foi que houve uma evolução no sentido de aprimorar estratégias e registros. Assim, os alunos se apropriam dos elementos valorizados por outros colegas e acrescentaram outros elementos que não haviam considerado anteriormente, considerando-se um “outro ponto de vista” sobre o mesmo problema.

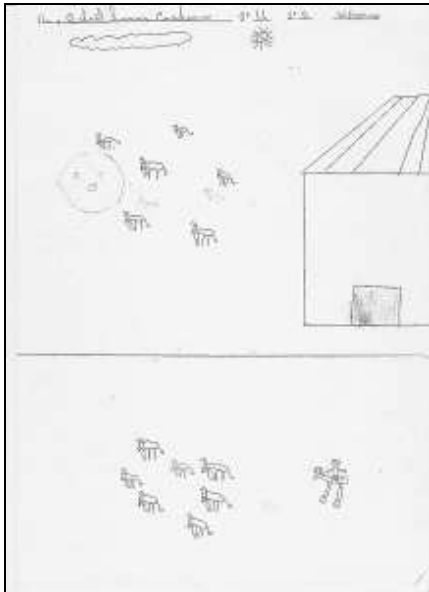


Figura 3.10: primeiro registro do aluno G.

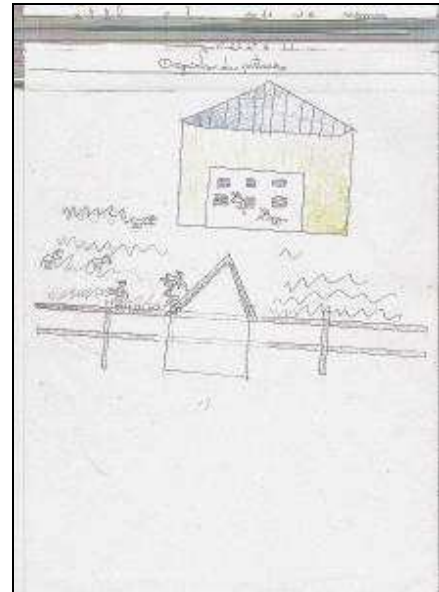


Figura 3.11: segundo registro do aluno G.

A figura 3.10 e 3.11 são registros do mesmo aluno. O aluno separa com um traço o curral e o pasto, mas não evidencia como seria o controle da variação de quantidades (figura 3.10). Na figura 3.11, o aluno traz no registro o curral separado do pasto e escolhe as marcas com riscos para controlar a quantidade de animais, observando ainda a existência de animal no curral e no pasto, como se o Negrinho do Pastoreio estivesse guardando os animais naquele momento do registro.

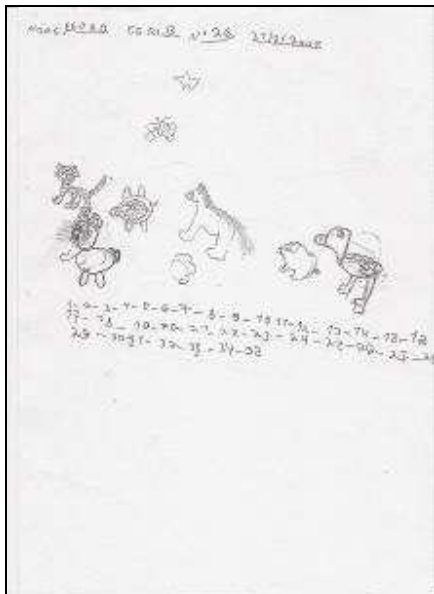


Figura 3.12: primeiro registro do aluno P.



Figura 3.13: segundo registro do aluno P.

Já na figura 3.12, ele registra muitos animais e os símbolos numéricos, representando uma grande quantidade de animais sem, necessariamente, desenhá-los. Entretanto o registro não evidencia como controlar tais quantidades. Na figura 3.13, o aluno, traz o controle de variação de quantidades através das pedrinhas, ou seja, para cada animal uma pedrinha, observando o movimento dado pelo aluno às pedrinhas no chão e uma na mão do Negrinho. Na figura 3.12, a casa é extremamente simples, já na figura 3.13, existe uma preocupação com a melhoria estética da casa. Na figura 3.12, o aluno ocupa toda a folha para o registro, mas na figura 3.13, não ocupa nem a metade da folha e desenha os animais em perspectiva, um conceito pouco, ou quase nunca, tratado pela escola. O aluno se apropria de tal maneira do conhecimento científico, elaborando seu registro de maneira a evidenciar, aquilo que ele sabe do objeto. Este saber é individual, mas foi construído socialmente.

A análise deste episódio possibilitou evidenciar que esta história virtual do conceito, foi potencializadora dos seguintes aspectos: a resolução de problemas nas séries iniciais, a comunicação de idéias nas aulas de matemática, o registro textual e/ou pictórico de diferentes

estratégias a produção e/ou mobilização de conceitos matemáticos, compartilhamento de significados e sentidos atribuídos do coletivo para o individual e desenvolveu nos alunos a necessidade de se colocarem em movimento do “fazer matemático”.

Episódio 2: contação da história “Os Ovos em Questão”

“Os Ovos em Questão”, uma história adaptada do livro “O Caso dos Ovos”²⁸, considerada assim, porque foi interrompida em uma determinada parte e criou-se um problema a ser resolvido por um personagem da história (a galinha mãe). A síntese da história²⁹ é:

Um Coelho, chamado Dom Coelho, faz uma encomenda de ovos da Páscoa a um galinheiro, mas as galinhas sentindo-se injustiçadas resolvem não cumprir o combinado, entregar os ovos sete dias antes da Páscoa para serem enfeitados, embalados e entregues no domingo de Páscoa as crianças. O problema³⁰ surge quando a personagem da Galinha-Mãe deve propor quais são as condições dadas para as galinhas voltarem a botar os ovos para o Dom Coelho uma semana antes do domingo de Páscoa.

O objetivo maior do problema era identificar se os alunos eram capazes de levantar hipóteses quanto: a quantidade de ovos necessários até a Páscoa; a medida do tempo para o fornecimento dos ovos; e, a possibilidade de reivindicações de melhores condições de trabalho. Além disso, entendemos que as estimativas envolvem o controle de quantidades em um determinado tempo, bem como que as condições sociais de trabalho interferem em uma melhor qualidade de vida. Tanto as estimativas quanto a reivindicação por melhores condições de trabalho representam conceitos historicamente produzidos pela humanidade.

²⁸ BELINKY, Tatiana. O caso dos ovos. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1996.

²⁹ A história completa está em anexo 2.

³⁰ A problemática desta história não ficou evidente, porém este fato não foi obstáculo para o desenvolvimento da contação da história.

Cenário: uma escola que fica num bairro da cidade povoado por uma favela. A classe escolhida foi uma turma de Educação Infantil pertencente à rede municipal da cidade de Francisco Morato, alocada no porão de uma igreja católica num prédio alugado. Nesse prédio existem duas classes divididas por madeira, com as paredes rústicas e a cozinha muito próxima das classes. O refeitório não tem janelas e é um ambiente escuro. Na sala dessa turma existe, ainda, uma viga dificultando a visualização de toda a sala de aula. Outro fator de destaque é que muitos alunos desta classe tiveram contato com as discussões na família sobre a invasão de terras e a dificuldade de moradia. Além do mais, é comum às famílias dos alunos desta turma ter criação de galinhas.

Essa turma tinha vinte e quatro alunos freqüentes com idades entre 5 e 6 anos e funcionava no período matutino. A contação ocorreu no dia 11 de abril de 2006. Evidencia-se que essa turma já era habituada a trabalhar com histórias, sendo esse tipo de atividade uma prática da professora dessa classe. A contação durou cerca de 3 horas.

Foi utilizado o recurso do retroprojetor para os alunos visualizarem as imagens das galinhas e do coelho envolvido na história. As transparências eram coloridas, motivando o registro pictórico, na maioria deles, também colorido.

Tivemos o cuidado em aplicar essa história exatamente sete dias antes da Páscoa, conforme o enredo da história. Desejávamos nos aproximar da situação proposta na história, para que a resolução fosse a mais próxima da situação real, porque os alunos eram bem pequenos (5 e 6 anos).

A turma foi muito receptiva à professora/pesquisadora, sendo que inicialmente ocorreu à discussão relacionada à semelhança entre a professora da classe e a professora/pesquisadora. A professora era a mesma em que foi aplicada a história do Negrinho do Pastoreio.

Destacamos a seguir algumas cenas ocorridas durante as discussões nos grupos e no momento de socialização. Em seguida processamos a análise por contraste com os registros textuais e/ou pictóricos.

Cena 1: Produzindo o 1º registro no grupo

P³¹: Vocês vão por aqui, na folha, o que vocês acham que o Dom Coelho tem que fazer para que as galinhas voltem a botar. Porque senão as criancinhas não vão receber os ovos. *(Pausa)*³² Então vou dar uma folha de sulfite para cada um de vocês. E, vocês vão colocar na folha o que vocês acham que o Dom Coelho deve falar ou fazer para que elas voltem a botar.

Joelma³³: Eu sei.

P: Então eu vou dar a folha. Pode ser? O que está acontecendo?

Samantha: Elas botaram.

P: Ah! Elas botaram para o Dom Coelho? Por que elas botaram?

Julia: Por que ele ajudou.

P: Ele ajudou a botarem? Como que ele fez pra ajudar elas botarem?

Samantha: Ele arrumou um galinheiro. *(diminuiu o tom de voz)*

P: Ah! Arrumou um galinheiro. Como arrumou um galinheiro?

Samantha: Um galinheiro novo.

P: Olha. Então você acha que o Dom Coelho tem que dar um galinheiro novo para elas botarem?

Samantha: *(Balançou a cabeça dizendo que sim)*.

Cena 2: Produzindo o 1º registro no grupo 2

P: O que você registrou aqui?

Rogério: Aqui galinha botando o ovo.

P: E por que ela botou? Elas queriam botar?

Rogério: Queriam.

P: Mas, o que o Dom Coelho teve que fazer para elas botarem? O que vocês acham?

Alunos: Ele foi embora.

P: Ah, elas só botaram por que ele foi embora? *(Pausa)* Ah tá, mas aí quem vai levar esses ovos para as criancinhas? Não era o Dom Coelho quem ia levar?

Alunos: Ele leva.

P: Mas ele volta e leva? Ah, tá! Então, ele foi embora e elas botaram, aí depois ele voltou e levou os ovos.

Alunos: Isso.

Cena 3: Produzindo 1º registro no grupo 3

P: Vamos lá, o que aconteceu?

³¹ O “P” é a transcrição da fala da professora/pesquisadora.

³² No meio das falas, as escritas em itálico, são comentários da professora/pesquisadora sobre as transcrições.

³³ Os nomes dos alunos citados durante as cenas são fictícios.

Aline: A galinha botou quando o coelho foi lá.

P: Ah é! Depois ele levou, ou levou na hora?

Lucas: Levou na hora.

P: Ah tá. (*Pausa*) Mas, as galinhas, as galinhas não ficaram falando que elas não iam botar? Que elas estavam em greve, não é? Quando uma pessoa tá em greve, o que acontece? O que acontece Andressa?

Andressa: Vou lembrar.

P: Por que elas voltaram a botar? O que a galinha falou pra ele? O que vocês acham que o Dom coelho deveria fazer para que as galinhas voltassem a botar?

Lucas: Não sei.

Luis: Nada.

P: Por que elas estavam em greve? O que é estar em greve? Você já ouviu falar em greve na televisão?

Alunos: Não.

Andressa: Eu já ouvi.

P: Já ouviu?

Andressa: Os ônibus.

P: E o que acontece quando os ônibus estão em greve?

Andressa: Meu pai ficou em casa.

P: As pessoas vão trabalhar? Eles trabalham? Os ônibus andam quando estão em greve? Os trabalhadores vão trabalhar quando o trem está em greve?

Alunos: Não.

P: Então, as galinhas estavam botando se estavam em greve?

Alunos: Não.

P: E aí, o que a galinha-mãe pediu para que elas voltassem a botar?

Andressa: Ah! Já sei agora (*falando baixo*)

Cena 4: Produzindo 1º registro no grupo 4

P: O que você desenhou?

Viviane: Ovos.

P: Quantos?

Viviane: 4 ovos.

P: O que está acontecendo com a galinha aqui?

Ruan: Ela tá na casa dela.

P: Tá na casa dela fazendo o quê?

Ruan: Tá botando.

P: E o que o Dom Coelho fez para elas voltarem a botar?

Ruan: Ele chamou elas.

P: Chamou elas e falou o quê? Fez o quê?

Ruan: Para elas botarem. (*O aluno imita a voz do Dom Coelho ordenando que as galinhas botem*)

P: Ah, você acha isso também Rodrigo?

Rodrigo: Acho.

Cena 5: Produzindo 1º registro no grupo 5

P: Quantos ovos têm aqui? (*apontando para o desenho do aluno*)

João: Um, dois, três. (*o aluno aponta para cada ovo desenhado e conta*)

P: Ah! Então quantos ovos você fez?

João: Três.

P: Três ou treze?

João: Três.

Vanuza: Eu fiz treze ovos.

P: Será que treze ovos, João e Vanuza, já dão para o Dom Coelho levar para todo mundo que precisa?

Vanuza: Não.

P: Treze ovos dão para entregar um para cada aluno dessa classe?

Vanuza: Um, dois, três,... (*se levanta e começa a contar em voz alta, quantos alunos tinha na classe naquele dia*).

Rodrigo: Hoje tem 22.

Vanuza: Prô não dá.

P: Então o que o Dom Coelho tem que fazer para ter os ovos?

Vanuza: Hum, ta, ta.. (*falava se dirigindo para o grupo como se fossem pensar*)

Cena 6: Socializando as estratégias da resolução do problema

P: Pessoal, agora nos vamos conversar sobre o que vocês acham que o Dom Coelho deve fazer para que as galinhas voltem a botar os ovos para serem entregues na Páscoa. Quem vem?

Gabriel: Não estavam felizes, estavam bravas e cansadas de botar ovos. Dom Coelho deveria fazer um galinheiro novo.

Rafael: O Dom Coelho achou um ovo e pediu para as galinhas. Ele não achou um só ovo ele achou 9. As galinhas estavam botando antes do Dom Coelho chegar.

Marcos Vinicius: Fez uma escada para ir de uma para outra. (*de um galinheiro para outro*)

Andressa: As galinhas botam os ovos, mas escondeu do Dom Coelho.

Gabriel: No Gugu no domingo eu vi ovo da Páscoa que veio da fábrica e não das galinhas.

Marcos Vinicius: Mas antes de existir fábrica de chocolate era os ovos das galinhas.

Alunos: É mesmo Gabriel.

Matheus: As galinhas vão botar mais de 22 ovos no galinheiro novo. (*por conta da sua intervenção....*)

Gabriel: Eu acho que ele vai pedir: Donas Galinhas, por favor, botem os ovos (*o aluno imita a voz do Dom Coelho*)

Marcos Vinicius: O Dom Coelho faz o galinheiro novo e as galinhas pegam a escada para ir onde os ovos estão escondidos.

Andressa: Isso mesmo.

Cena 7: Validando na classe as conclusões da socialização.

P: Pessoal, o que vocês acharam dessas idéias?

Alunos: Gostamos.

P: Será que um galinheiro novo e pedindo, por favor, as galinhas entregam os ovos escondidos para o Dom Coelho?

Alunos: Sim

Gabriel: Prô, aí as galinhas ficam contentes.

Rafael: E as crianças também.

P: Então, classe tudo bem com esta idéia?

Aluno: Eu gostei.

Aluna: Eu também.

P: Mas por que um galinheiro novo?

Gabriel: Cada uma vai ter onde botar e é mais limpo, tem mais lugar pra ficar. As galinhas lá em casa ficam perto da cozinha porque não tem lugar pra ficar.

P: Por que não tem lugar pra ficar?

Gabriel: Não tem quintal lá em casa.

Alunos: Na minha também não (*vários alunos declaram não ter quintal*).

P: Com um quintal maior dá para construir um galinheiro melhor Gabriel?

Gabriel: Dá para brincar também.

P: Então com um espaço maior, dá para fazer um galinheiro melhor e as galinhas não vão ficar bravas e em greve?

Alunos: É.

Cena 8: O segundo registro.

P: Pessoal, agora vocês vão fazer outro registro, depois da conversa que tivemos sobre o que o Dom Coelho deveria fazer para as galinhas voltarem a botar.

Análise do episódio 2

Durante a análise pudemos perceber como a fala conclusiva, “Ah! Arrumou um galinheiro. Como arrumou um galinheiro?” (professora/pesquisadora, cena 1), mascarou outro caminho para a estratégia que os alunos poderiam ter desenvolvido, como em vez de arrumar o galinheiro existente, ele poderia ter colocado as galinhas em outro galinheiro, não deixaria de ser a idéia de arrumar um galinheiro, como a troca durante a compreensão e resolução do problema. Este fato evidencia como a intervenção, muitas vezes, pode, também, comprometer o caminho para a resolução do problema.

Mas, na cena 2, mesmo com a intervenção da professora/pesquisadora no grupo é evidente que os alunos não compreenderam o problema. A incompreensão do problema, não pode gerar a discussão de estratégias, pois para o aluno a resolução deste problema não se tornou uma necessidade. Ainda, pode ocorrer do grupo não compreender o problema (cena 3), mas a intervenção da professora/pesquisadora, diferentemente, do grupo na cena 2, possibilitou que uma aluna conseguisse compreender o problema e a elaborar uma estratégia coletiva ao compartilhar seu entendimento com os colegas, “*Ah! Já sei agora (falando baixo)*” (aluna Andressa, cena 3).

As cenas 4, 6 e 7, evidenciam o processo de resolução e execução do plano para a resolução do problema do personagem da história virtual do conceito. Mesmo os grupos das cenas 2 e 3, que inicialmente não compreendiam o problema, se sentiram desafiado a explorá-lo e as intervenções potencializaram esse desafio e levou-os a pensar e a negociar um plano que pudesse ou não ser validado pelo próprio aluno e pelo grupo.

Pensar sobre o problema, comunicar este pensar oralmente traz à tona histórias de vida dos alunos, que para compreender os termos usados na história recorre ao seu conhecimento de vida, tal como a discussão sobre o que é greve (cena 3); é o jogo de faz-de-conta: uma atividade lúdica que coloca em movimento objetos, gestos e a cultura dos mais experientes, neste caso a experiência de ver seu pai em casa em um dia de greve, é o se apropriar do mundo humano e este penetra em sua constituição como sujeito histórico.

As idéias de cada aluno, sobre a criação de galinhas, ficaram evidentes no 1º registro (fig. 3.14). Nesse registro o aluno está desenhando sobre o que ele sabe das galinhas, ao desenhar, o aluno, “ainda que pelo mero prazer de rabiscar e produzir inúmeras figuras, estará expressando o contexto no qual está inserido assim como as coisas a que está sendo exposta” (GOBBI, 1997, p. 16).

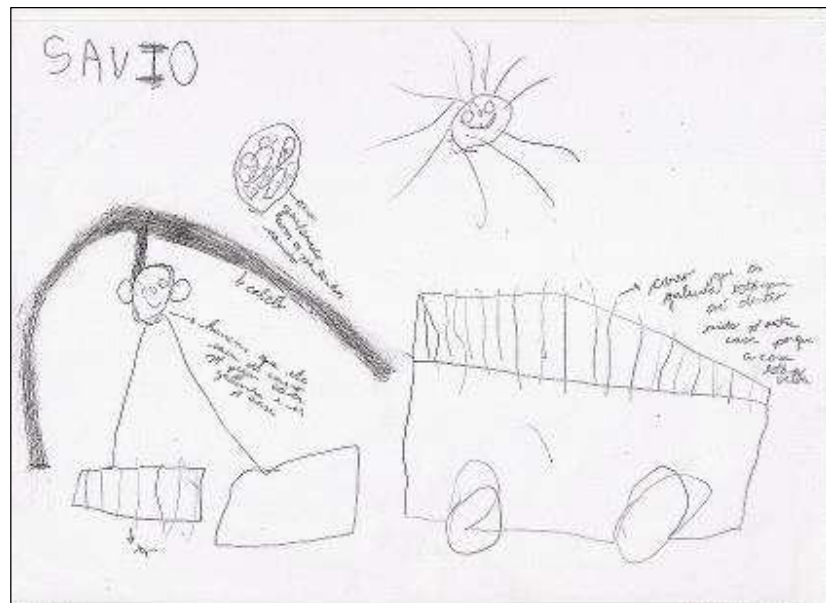


Figura 3.14: primeiro registro do aluno S.

Na figura 3.14, o aluno desenha os pintinhos saindo da casca e durante a entrevista questionado sobre este detalhe, declara: *“lá em casa tem galinha e já vi nascendo pintinho”* (aluno Sávio, durante a entrevista).

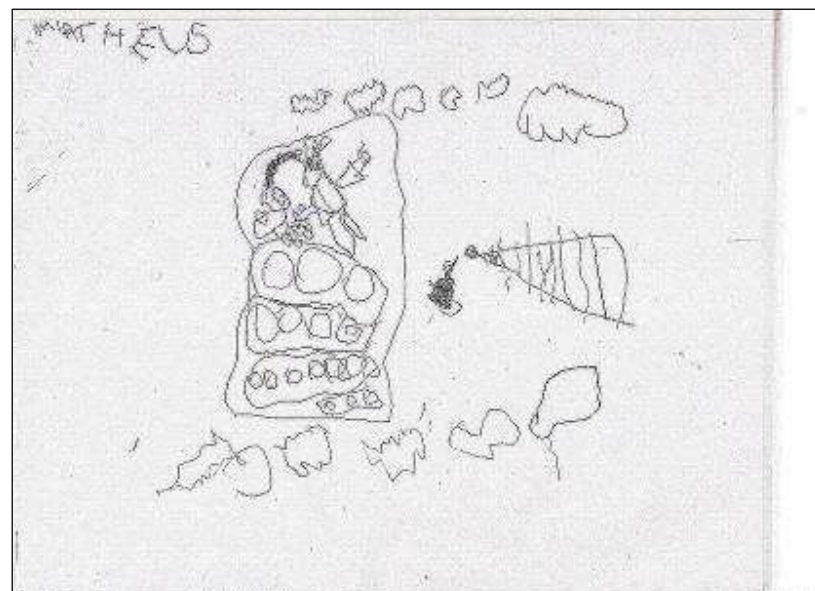


Figura 3.15: primeiro registro do aluno M.

Na figura 3.15 o objeto semelhante a um triângulo, é a representação do tipo de lugar que as galinhas se acomodam durante a noite. Como dito pelo Gabriel (cena 7), muitos alunos desta classe moram em residências que não tem quintal³⁴ e por isso os galinheiros são desta maneira, durante o dia as galinhas andam pelos corredores entre as casas e de noite dormem nestes “puleiros” que ficam muito próximos à parede da casa, . Além disso, nota-se a representação dos vinte e dois ovos, quantidade essa definida pelo número de alunos da classe, conforme a intervenção da professora/pesquisadora “*treze ovos dão para entregar um para cada aluno dessa classe?*” (professora/pesquisadora, cena 5).

Os registros pictóricos evidenciam o lugar que os alunos vivem e qual o sentido que eles atribuem aos objetos para a resolução do problema; o sentido é pessoal que se “cria na vida, na actividade do sujeito” (LEONTIEV, 1978, p. 96).

Durante a socialização e validação da resolução do problema (cena 6 e 7), o que inquietava os alunos não era a quantidade de ovos necessária, já que para eles as galinhas continuariam a botar, porém os ovos estavam escondidos do Dom Coelho (cena 6), mas, era a não entrega dos ovos para o Dom Coelho, eles se prenderam na resolução do problema em relação as condições de trabalho. Ter um galinheiro novo com espaço adequado para o seu trabalho é relacionar a generalização das condições de vida, moradia e trabalho para a situação particular da resolução do problema da história virtual do conceito. Esta é uma perspectiva emancipadora do aluno, logo pode ser considerado um conhecimento científico matemático escolarizado, já que é “um passo para uma maior consciência das questões sociais e da necessidade de mudança social, e para a luta contra a injustiça” (ERNEST, 1998, p. 46).

³⁴ Segundo Houaiss e Villar (2001) quintal é terreno, com jardim ou horta, atrás de uma casa de moradia ou junto a ela.

Na cena 8, ficou evidente como os alunos após a socialização e validação (cena 7) das diferentes estratégias de resolução do problema (cena 6), desenvolvem outro registro, que representou uma evolução.



Figura 3.16: primeiro registro do aluno R.

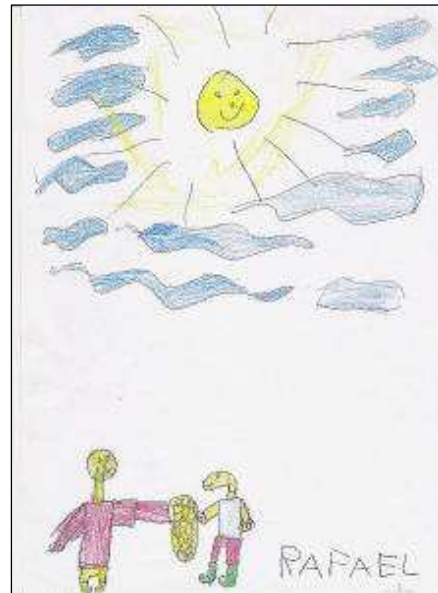


Figura 3.17: segundo registro do aluno R.

Na figura 3.16, a galinha está de costas para o coelho com os ovos, na figura 3.17, a galinha entrega os ovos para o coelho. Demonstra neste registro como o aluno se apropriou, durante a comunicação de idéias na aula de matemática, da estratégia da resolução do problema de que deveria existir uma conversa do Dom Coelho com as Galinhas, para entregarem os ovos, além do que a quantidade de ovos no primeiro registro (9) foi ampliada no segundo registro (um saco com muitos ovos). Estes registros evidenciam que a atividade de ensino possibilitou a apropriação do conhecimento pelo aluno, que foi primeiro compartilhado para depois se tornar uma saber individual.

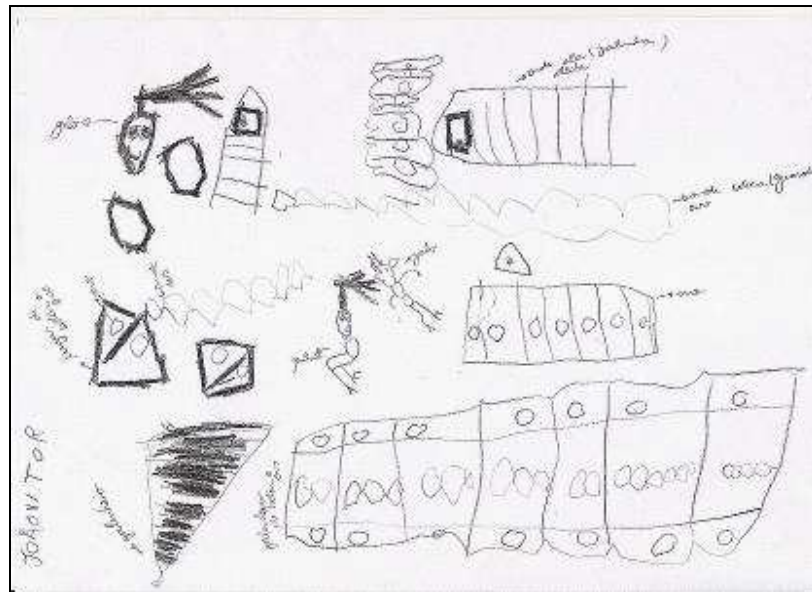


Figura 3.18: primeiro registro do aluno JV.

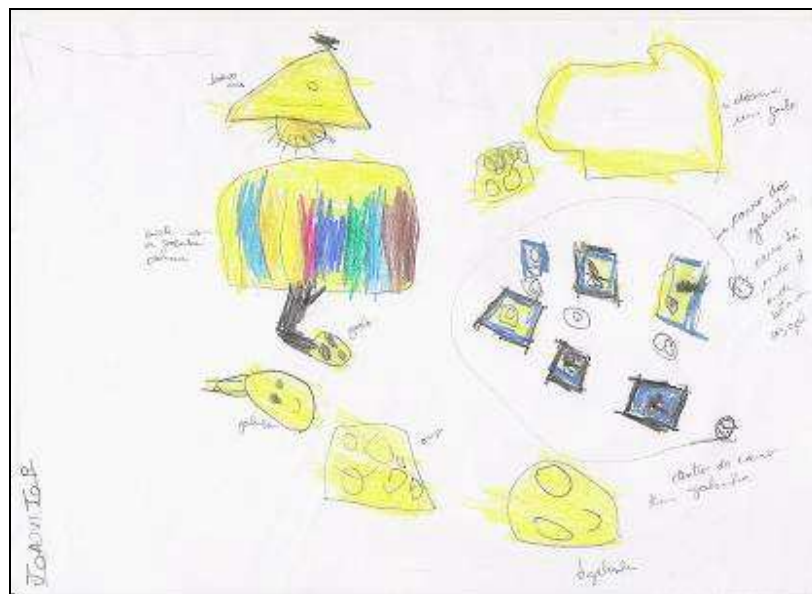


Figura 3.19: segundo registro do aluno JV.

Na figura 3.18, o aluno representa vários objetos soltos, porém estão dentro do contexto da história, que é o galo, galinha, ovos e galinheiro. Além disso, foi o único registro que se aproximou de uma tentativa de se estabelecer a estimativa entre a quantidade de ovos botados diariamente e o número de dias restantes para a Páscoa. Em seu registro notamos a quantidade

sete representada em vários campos: no lugar onde as galinhas botavam, no local de guardar os ovos, bem como no registro da quantidade de ovos. O aluno que produziu este registro estava em um grupo que não reagia as intervenções e que durante a tempestade de idéias (cena 6), não participou das discussões. Esse fato indica que o silêncio de alguns alunos durante a aula, não determina que ele não esteja produzindo, mas que as diferentes maneiras de analisar o registro da resolução do problema, evidencia que o aluno, também, está envolvido e em atividade. Já no 2º registro (Figura 3.19), o aluno se apropria da resolução validada pela classe e acrescenta um carro para a locomoção dos ovos, que seriam levados para as crianças no domingo de Páscoa. Estes registros evidenciam como a generalização do objeto carro e a sua significação teve um sentido pessoal para o aluno nesta situação particular da resolução do problema. Este carro serve para locomover rapidamente os ovos de Páscoa para as crianças.

De uma maneira geral, notamos que na Educação Infantil a discussão sobre a resolução do problema, bem como a própria compreensão do problema, fica mais expressiva durante a socialização oral da resolução do problema (cena 6 e 7). O objetivo maior do controle de quantidades e estimativa não foi determinante para a resolução do problema, embora a compreensão de que a quantidade de ovos deveria ser excessiva aconteceu uma vez que, o meio de transporte proposto pelas crianças para que o coelho levasse os ovos era o carro ou caminhão.

Episódio 3: contação da história “Liberdade para as Galinhas”

“Liberdade para as Galinhas” foi uma história adaptada do filme “A Fuga das Galinhas”³⁵. É considerada adaptada porque o filme foi assistido pela professora/pesquisadora que, partindo dele, elaborou a história. Esta história foi aplicada no Ensino Fundamental I e II, na qual foi

³⁵ Título Original: *Chicken Run*; Ano de Lançamento (EUA): 2000.

usada a imagem de um galinheiro para representar o espaço onde elas viviam e quais os obstáculos encontrados à fuga.

As Galinhas desta história³⁶ viviam em um pequeno lugarejo, chamado “Vivo Feliz”, onde havia um sítio, estranhamente cercado com arames e vigiado, dia e noite, por seguranças acompanhados de cães ferozes. A proprietária deste sítio era a Dona Marisvalda, uma senhora brava, que além de dona do sítio era, também, dona da Granja dos Silva. D. Marisvalda sempre estava de cara fechada e preocupada com o aumento dos lucros de sua granja. No galinheiro de D. Marisvalda, as galinhas viviam e trabalhavam em um regime quase “militar” de vida, pois se não cumprissem a meta de botar os ovos diariamente eram mortas, sem piedade, com uma machadada no pescoço. No entanto, a Galinha Matusquela, percebendo que aquilo não era vida, chamou as outras galinhas para uma conversa séria e iniciaram um plano de fuga. Nesse momento foi entregue aos alunos uma representação do galinheiro (figura 2.3).

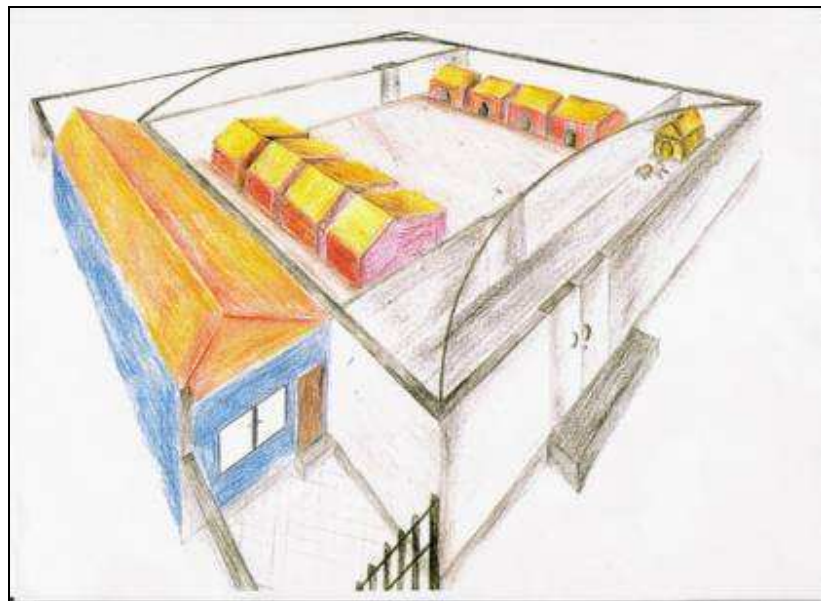


Figura 2.3: representação do galinheiro.

Os alunos³⁷ deviam analisar a representação do galinheiro, criar um plano de fuga para as galinhas conquistarem sua liberdade para descobrirem o que existia atrás do morro. Este plano

³⁶ A história completa está em anexo 3.

³⁷ A problemática desta história não ficou evidente, porém este fato não foi obstáculo para o desenvolvimento da contação da história.

deveria ser executado pelas galinhas em no máximo 24 horas, pois chegou ao sítio uma máquina de fazer empadas que seria montada no próximo dia e este era o tempo que as galinhas tinham para fugir ou, então, virariam empadas da D. Marisvalda.

O objetivo desse problema era identificar se os alunos eram capazes de criar estratégias para a resolução do problema dos personagens, ou seja, desenvolver um plano de fuga a partir da representação do galinheiro; bem como, analisar como os alunos fazem uso do referencial espacial relacionando com os obstáculos: tamanho do muro, tempo para fuga e as deficiências físicas de uma ave para fugir usando objetos do “nosso uso”. Além disso, entende-se a elaboração de planos de fuga e mapas de localização como estratégias produzidas pela criança semelhante à estratégia “experimentada” pelo homem historicamente.

Cenário: Uma das salas em que ocorreu a contação da história foi em uma 3ª série do Ensino Fundamental, a mesma classe onde foi realizado o primeiro estudo (história do Negrinho do Pastoreio), porém com outra professora. A turma era composta por quarenta e quatro alunos frequentes com idades entre 9 e 11 anos, no período matutino. Essa turma, tinha níveis de aprendizagem diferentes, apesar de cinco alunos terem permanecido na 2ª série. O grupo, no geral, era o mesmo e as relações entre os alunos aparentemente continuavam as mesmas do ano anterior.

A pesquisadora explicou que sua volta era para contar outra história. Os alunos ficaram empolgados e atentos. No dia 21 de junho de 2006, foi feita a contação. O primeiro momento da contação, contar/ouvir a história e a resolução do problema nos grupos, durou cerca de 2 horas e meia. Depois da contação da história cada grupo de alunos recebeu a representação do galinheiro em folha de papel A4, para analisar o local de onde ocorreria a fuga das galinhas.

A socialização das estratégias dos grupos foi adiada para depois de uma semana, pois a professora da sala tinha outras atividades durante aquela semana.

A pesquisadora retornou, no dia 28 de junho de 2006, para dar continuidade à socialização. Os alunos estavam agitados para iniciar as discussões. Cada grupo se dirigia até a frente da sala e explicava como deveria ser resolvido o problema. Os demais grupos faziam perguntas oralmente de maneira a levar os colegas a analisarem se o plano era possível. A socialização durou 3 horas aproximadamente; a professora da sala não acompanhou todas as discussões, bem como não realizou intervenções. Dessa forma, as intervenções ficaram por conta da professora/pesquisadora.

Notamos que não houve indisciplina e nem desinteresse, todos aguardavam ansiosos a sua vez de discutir o plano de fuga para as galinhas.

Depois da socialização das propostas para a resolução do problema das galinhas, cada aluno produziu um segundo registro que foi acompanhado pela professora da classe.

Cena 1: Produzindo o 1º registro do grupo 1

P³⁸: Pode escrever e fazer desenho desde que vocês registrem como deve acontecer a fuga.

(Pausa)³⁹ Tudo certo?

Gabriel⁴⁰: Opa, tô quase.

Anderson: Pode ser desenho?

P: Pode ser desenho ou escrever, tanto faz.

Anderson: Votação. Quem quer desenho?

Anderson: Eu.

Jessé: Eu acho melhor escrever.

P: Por que você acha melhor escrever?

Jessé: Por que sim, é mais fácil.

Anderson: Eu prefiro desenhar, porque o meu lema é desenhar, gosto mais de desenhar que escrever.

P: E se vocês entrassem em acordo?

Anderson: Até que podia sim, ó eles dois escreviam e eu e ela desenhávamos.

P: Porque cada um vai fazer o seu.

Anderson: Eu e ela arquitetamos e eles escrevem.

³⁸ O “P” é a transcrição da fala da professora/pesquisadora.

³⁹ No meio das falas, as escritas em itálico, são comentários da professora/pesquisadora sobre as transcrições.

⁴⁰ Os nomes dos alunos citados durante as cenas são fictícios.

P: Pode ser. O que é arquitetar para você?

Anderson: Arquitetar é desenhar.

P: Ah! Só arquiteta quando desenha?

Anderson: É.

Jessé: Não, arquitetar é um monte de coisas como,...

Jessé: O avião é arquitetado para fazer...

P: Fizeram um planejamento?

Anderson: É. Aqui ó (*mostra a representação do galinheiro*), isso aqui, é um planejamento.

P: Aqui é a casa da Dona Marivalda.

Anderson: A senhora arquitetou. (*Pausa*) Isso já é um negócio arquitetado, agora nos temos agilizar o plano.

P: Isso.

Anderson: A casa e a granja já estão arquitetadas.

Cena 2: Produzindo o 1º registro do grupo 2

José: Mais tem teto?

P: O que leva vocês a pensar sobre o teto nesse desenho?

José: Porque senão ficaria muito fácil.

José: E também choveria nelas.

P: Então manda ver.

José: Não Professora (*pesquisadora*)! Não tem teto. Porque quando aquela coisa (*o Galo*) estava caindo foi aqui no meio. (*mostra no desenho o meio do galinheiro*)

Cena 3: Produzindo o 1º registro do grupo 3

P: E aqui? O que está acontecendo?

Augusto: É ele aqui (*aponta para outro aluno do grupo*), que está brigando com esse aqui que está apagando.

Antonio: Eu não estou fazendo nada.

P: O que você quer fazer?

João: Ele estava fazendo um negócio errado aqui e ele falou para apagar.

P: Não, mais, deixa ele.

Antonio: Eu falei para primeiro conversarmos e depois desenharmos.

P: Entendi.

João: Tudo tem que ser como ele quer. Ele quer fazer o dele primeiro.

Antonio: Você quer desenhar.

P: E por que você acha importante primeiro vocês conversarem?

João: Para poder desenhar.

P: Por que vocês precisam?

João: Para fazer plano de fuga das galinhas.

P: Vocês entenderam, por que ele quer conversar com vocês? É para pensar em um plano, juntos. Para depois vocês irem registrar no papel. Qual seu nome?

Augusto: Augusto.

P: Você estudava aqui ano passado Augusto?

Augusto: Não.

P: Você entendeu como é? Eles primeiro querem conversar e discutirem o plano para depois decidir se vai ficar assim. Então vocês decidem como será o desenho de cada um para registrarem. Pode ser?

Augusto: Mas e se ele desenhar o que eu desenhei?

P: Não vocês vão conversar depois cada um vai fazer o seu.

Cena 4: Produzindo o 1º registro do grupo 4

Maria: Se aqui é o muro de dois metros então, nos temos que dar um jeito de passarmos pelos cachorros, sem sermos percebidos por ele.

Severina: Mas você falou que cavando terá segurança.

Maria: E se cavar por aqui?

Severina: Para que lado fica o morro?

P: Para que lado fica o morro?

Severina: É isso que estou perguntando.

P: O morro fica de frente, temos o galinheiro (*mostra o galinheiro*), aqui a porteira, à frente a saída do sítio. Porque o galinheiro é aqui, não quer dizer que o sítio acabou. Você tem a porteira lá de saída, então na frente da porteira você tem o morro.

Severina: Então, tem mais cercas atrás?

P: Tem. Ao redor tem o restante das terras dela (*D. Marisvalda*).

Cena 5: Produzindo o 1º registro do grupo 5

P: Fala menino e meninas.

Bruna: O Prô! Se ela fazer um desenho, todo mundo vai ter que fazer igual o dela?

P: Não precisa ser todo mundo igual, mas vocês têm que pensar num plano de fuga. Então como que será esse plano? Vocês pensaram e conversaram sobre isso?

Bruna: Ela tava pensando que elas podiam subir em uma escada.

P: O que?

Bruna: Fazer uma escada.

P: E quanto será que tinha que medir essa escada? Porque o muro aqui tem 2 metros e meio. E como que elas iam fazer essa escada? O que elas iam usar? Tem que pensar nisso.

(os alunos passaram a refletir sobre as questões propostas pela professora/pesquisadora)

Cena 6: A socialização das estratégias de fuga das galinhas

P: A gente tá discutindo como essas galinhas deveriam fazer. Em uma dessas tentativas, em um desses dias, chegou no galinheiro o galo Rock, o galo Rock Show Voador. E ele prometeu ajudar as galinhas voar, mais umas das coisas que a gente percebeu é que galinha não voa tão alto. Então nos já tivemos três propostas da fuga das galinhas não foi isso?

Alunos: Foi

Bruna: A catapulta.

P: A catapulta do grupo do Kevin. As galinhas iam fugir durante a noite.

Kevin: A proposta era que as galinhas fugiriam durante a noite das 04:30 às 05:00 horas. Elas iam jogar o repolho para um lado.

P: Como as galinhas não agüentavam o repolho, elas iam por na catapulta, que era uma ferramenta, como o Kevin explicou, muito usadas nas guerras antigas, que você lançava...

Kevin: Então as galinhas lançavam o repolho e distraiam os seguranças.

P: Outra coisa, quando a gente pensa em plano a gente tem que pensar só no óbvio?

Alunos: Não

Jesiane: Nos detalhes.

P: Tem que pensar nos detalhes. Os nossos questionamentos estão nos levando a ver que os detalhes são muito importantes, então você tem que ter um tempo esperado. E para atingir os objetivos do plano você tem que pensar em todos os detalhes.

P: Depois foi o grupo do Pablo, não foi? Do Pablo, do Gabriel, Cauã e Ana Paula (*pausa*). E aí qual foi à proposta deles?

Ana Paula: É, tinha uma toupeira e um gambá. O Gambá foi idéia minha e a toupeira foi idéia dele.

P: Teve uma discussão porque eu achava que o gambá exalava cheiro no corpo, daí os meninos me corrigiram falando que não, que ele solta um “pum” quando se sente ameaçado... É isso aí, em uma discussão a gente vai aprendendo com o outro.

Pablo: É mesmo Prô. Então a toupeira ia cavar o buraco para que o gambá passe e aí quando a toupeira chegasse perto dos seguranças o gambá ia ser ameaçado e ia exalar o cheiro e os seguranças saiam correndo.

Ana Paula: Não, não era isso. Primeiro a toupeira começa a cavar o buraco com o rabo e depois ela termina de cavar com a língua. Só que daí quando ela chegar nos seguranças o gambá vai em cima. O Gambá ia soltar o “pum”. Talvez os seguranças iam desmaiar com o “pum”.

P: E as galinhas?

Ana Paula: Certo! E as galinhas iriam fugir pelo buraco, não era isso?

P: Fala Kevin.

Kevin: E se o chão fosse de concreto.

P: E aí? Deixa eu falar uma coisa, será que é possível um galinheiro de concreto?

Kevin: Não, você não entendeu.

P: Espera um pouquinho Kevin só para ouvir a explicação do Willian, por que Willian?

William: As galinha podem catar minhocas para comer, como vai ser de concreto?

Kevin: A D. Marisvalda tinha um chão de concreto e jogou terra em cima. É isso.

P: Mas será que se a D. Marisvalda tivesse um chão de concreto ela não estaria levantando a hipótese de que as galinhas fugiriam um dia?

Ana Paula: É mesmo. Kevin não era de concreto.

P: É porque ela nem acreditava no Astolfo. Vocês lembram que o Astolfo nem falava que as galinhas estavam fazendo um plano de fuga, porque todo mundo achava que ele estava ficando louco.

Kevin: Como ficou então o plano deles (*do grupo que estava expondo*)?

Ana Paula: Ia só cavar para afastar os cães e chegar aos seguranças. E com o “pum” os seguranças iam desmaiar e as galinhas iam fugir pelo buraco.

P: Tudo bem então?

Grupo: Tudo.

P: Próximo grupo.

P: Estamos aqui questionando um grupo e o outro por uma simples questão. É porque a gente tem que pensar no melhor plano de fuga e às vezes quando a gente está pensando em grupo a gente não consegue observar todos os detalhes por isso, que nos estamos questionando. Tudo bem?

Jenifer: O Pedro tava tentando a idéia das galinhas jogarem ovos na cabeça dos cachorros.

Janaina: Daí abria o portão.

Jenifer: Iam jogar ovo na cabeça dos cachorros, iam pegar a catapulta e as galinhas iam jogar os ovos para distrair os guardas. Para abrir o portão as galinhas tinham um negócio de metal para abrir o portão.

José: Oh! Professora que horas ia acontecer isso?

Gabriel: Tipo uma chave não era?

Jenifer: A catapulta ia lançar por cima do muro, os seguranças iam ver o que tinha ali, iam ficar distraídos nisso e as galinhas fugiriam pelo portão.

P: Olha a pergunta do José. Que horas?

Kevin: Como elas conseguiram o material para fazer a catapulta?

José: Chama os ratinhos igual no filme.

P: Mas será que necessariamente eu preciso de outros animais pra conseguir o material, meninos? Será que eu preciso necessariamente dos ratinhos para conseguir material da catapulta ou será que as galinhas não são capazes de criar?

Kevin: Mais elas não precisariam dos ratinhos poderiam montar, porque não tem nenhum segurança com três metros (*o muro tem 2 metros e meio, sendo desnecessário “distrair” o segurança*).

Ester: É ninguém tem este tamanho.

P: Certo.

Kevin: Não tinha como eles verem nada lá dentro.

Ester: Elas poderiam desmontar umas casas e usar as madeiras (*pensando na construção da catapulta*).

P: É uma hipótese.

William: É mesmo.

Celso: Mais e se o plano não desse certo?

Alunos em grupo: As galinhas viram torta.

Cena 7: Continua a socialização das estratégias de fuga para as galinhas.

P: Enquanto todos dormiam, as galinhas iam cavar, elas iam mesmo cavar?

Josefa: As galinhas cavam?

Alunos: Cavam.

William: Quando elas querem fazer um ninho elas precisam cavar.

P: Isso, mais aí a gente não pode esquecer que este cavar é raso, fala?

Bruna: Professora quando elas querem comida elas cavam.

P: É, uma galinha cavando faz buraco pequeno e muitas galinhas?

Kevin: Um buraco.

P: Mais não era um plano de fuga do galinheiro?

Alunos: É.

P: Isso era o desejo de uma galinha só, gente?

Alunos: Não.

Jenifer: O Prô e se por acaso tivesse faroletes e faróis (*para vigiar as galinhas no galinheiro*)?

P: Os faróis? E aí o que vocês acham? Elas iam fazer o que? Todos sabem o que é farol?

Kevin: É. Aí se encontrar alguma galinha o alarme dispara.

P: Isso aí?

Bruna: Elas podiam cavar dentro do galinheiro.

Jenifer: E colocava um tapete em cima do túnel.

Bruna: É mais aonde elas iriam arranjar o tapete?

William: Elas colocaram uma casa em cima do buraco.

P: Uma casa em cima do buraco?

Bruna: Mais como ia agüentar?

P: Mais aí William não é fácil elas cavarem um buraco bem feito para que todas as galinhas passassem por ele?

William: Era noite e os cachorros estavam dormindo, então jogaram uma galinha de pano para os seguranças.

Kevin: Mas, e o buraco? Qual o tamanho?

William: Quando elas fizeram o buraco, elas tinham pensado na galinha gorda? (*unidade de medida – a galinha mais gorda*)

P: E a galinha gorda, o buraco ia ser largo? Estreito? Como iria ser?

William: Estreito.

P: Mas, se o buraco for estreito todas as galinhas passam?

Bruna: Não William, não é estreito é largo como a galinha gorda.

William: O buraco ia ser um túnel que ia passar por debaixo de todos os obstáculos.

Grupo de alunos: Mais se ela cavar o buraco os homens vão perceber que elas cavaram o buraco?

Jenifer: Como elas vão saber a hora de cavar o buraco mais fundo?

João: As galinhas não tinham como medir e se dessem a volta e saíssem no mesmo lugar?

William: Não, não elas iam passar pelo meio.

P: Elas sabiam que direção seguir? (*Situação matemática proposta...os alunos não respondem*)

William: Sim, sim.

P: William em 24 horas era possível as galinhas darem conta de cavar esse buraco?

William: Sim, porque elas têm que fugir.

Análise do episódio 3

Este episódio revela as discussões ocorridas nos grupos para o desenvolvimento do registro da resolução do problema (cena 1 a 5). O momento foi marcado pelo estabelecimento de um plano, o caminho para a resolução. Eles foram levantando estratégias, dando sentido pessoal ao significado que a história virtual do conceito teve para eles.

As intervenções da professora/pesquisadora possibilitaram uma análise das estratégias nos grupos, desencadeando os motivos e atitudes para os alunos se colocarem em movimento de resolução de problema (cena 1); os mesmos, validavam a importância do desenho, questionavam-se sobre a importância de arquitetar um plano e como esta palavra tinha diferentes significados entre os integrantes do grupo.

”Porque senão ficaria muito fácil” (aluno José, cena 2), o aluno manifesta a sua experiência em resolução de problemas, e esta experiência altera as ações que colocaram as operações no movimento da resolução do problema.

Ao analisar os obstáculos presentes para a resolução do problema, a professora/pesquisadora buscava chamar a atenção dos alunos para esse fato a partir de (cena 5); questionamentos, perguntas pedagógicas, que levaram os alunos a pensarem os diversos aspectos do plano de fuga, colocando em evidência a experiência, o conhecimento espontâneo sobre os materiais utilizados para a construção de uma escada e catapulta. É importante ressaltar que a professora/pesquisadora em vários momentos solicitava uma análise matemática do problema proposto, entretanto somente o aluno Kevin se apropriou desse tipo de análise e também fazia os questionamentos matemáticos aos seus colegas. Assim, questões como: tempo de execução do túnel (medida de tempo), tamanho do túnel (medida de comprimento) e dos seguranças, além da quantidade de terra que seria extraída do túnel, eram tratadas coletivamente a partir dos questionamentos da professora/pesquisadora e do aluno Kevin. Isso mostra que, naquele momento os alunos estavam mais envolvidos em criar uma “situação fantástica”, imaginária e/ou lúdica de resolução, muito mais do que analisar, por exemplo, a representação, com detalhes para constatar a viabilidade do plano de fuga. Mas o próprio movimento de elaboração de hipóteses, compartilhamento de sentidos e significados durante as discussões em grupo e socializadas, bem

como a elaboração de esboços pictóricos da fuga e os processos de validação das diferentes estratégias, representam o próprio processo de “fazer matemática”.

As estratégias de como resolver o problema, a comunicação de idéias e a negociação de sentidos (cena 3) necessitaram ser discutidas no grupo, precisaram ser validadas pelo mesmo. Como existia um aluno que nunca tinha participado desse tipo de atividade em sala, ele não entendia o posicionamento dos outros colegas frente à questão; não compreendia a importância de primeiro analisarem as estratégias de fuga para depois registrarem. Esta situação forneceu subsídios para analisarmos como a aprendizagem desencadeia o desenvolvimento do sujeito, o fazer o plano de fuga, possibilita a aprendizagem sobre o “fazer matemático” que leva ao desenvolvimento deste aluno.

Durante o desenvolvimento do 1º registro os alunos demonstravam estar em movimento de resolução do problema proposto a partir de uma história virtual do conceito, mas só com a socialização é que foi possível determinar que a resolução do problema possibilitou aos alunos estarem em atividade, pois eles sentiram a necessidade de resolver o problema que era o objetivo maior, uma ação, e cada grupo colocou diferentes operações em movimento para a resolução do problema.

Os diferentes pontos de vista bem como as estratégias para o plano de fuga (cena 6 e 7), podem ser considerados como o compartilhamento de significados, pois os alunos colocaram suas vivências e experiências pessoais em movimento para negociar significados e representações. O compartilhar significados possibilita a interação entre alunos-professora/pesquisadora e entre alunos-alunos; mesmo assim, ainda, a professora/pesquisadora sentia a necessidade de deixar claro que o compartilhamento de significados fazia parte da busca por um plano de fuga validado pelo grupo de alunos.

“Estamos aqui questionando um grupo e o outro por uma simples questão. É porque a gente tem que pensar no melhor plano de fuga e às vezes quando a gente está pensando em grupo a gente não consegue observar todos os detalhes por isso, que nos estamos questionando. Tudo bem?” (cena 6, professora/pesquisadora).

A fala anterior da professora/pesquisadora demonstra como não é fácil a criação e desenvolvimento de situações que possibilitem compartilhar significados. Os alunos compreenderam que foi possível aprender com o outro e este outro pode ser o professor ou um colega. O professor, também aprende no processo de socialização, como *“teve uma discussão porque eu achava que o gambá exalava cheiro no corpo, daí os meninos me corrigiram falando que não, que ele solta um ‘pum’ quando se sente ameaçado... É isso aí, em uma discussão a gente vai aprendendo com o outro”* (cena 6, professora/pesquisadora). *“é mesmo Prô”* (cena 6, aluno Pablo). Além, de a professora aprender com os alunos, os alunos aprendem com os alunos. Quando o aluno Kevin usa a catapulta como objeto para a fuga e explica o significado desta palavra, este objeto passa a ser usado por outros grupos, *“iam jogar ovo na cabeça dos cachorros, iam pegar a catapulta e as galinhas iam jogar os ovos para distrair os guardas. Para abrir o portão as galinhas tinham um negócio de metal para abrir o portão”* (cena 6, aluna Jenifer). Nesta cena a aluna Jenifer se apropria e atribui um sentido pessoal ao conhecimento do outro, e o se apropriar possibilita o pensamento abstrato, que determina ir do geral para o particular, promovendo a generalização de objetos.

É durante a socialização dos planos de fuga pelos grupos que se evidenciam o conhecimento espontâneo que alguns alunos têm sobre as características das galinhas. Quando o aluno William declara *“as galinha pode catar minhocas para comer, como vai ser de concreto?”* (cena 6), *“quando elas querem fazer um ninho elas precisam cavar”* (cena 7), ele utiliza os

conceitos espontâneos - são aqueles que se iniciam na esfera empírica e vão da coisa ao conceito, são formados no enfrentamento da criança com as coisas, não existe o ato de pensar sobre o conceito, não existe a explicação da razão do seu uso, é desta maneira que o aluno William se posiciona quanto aos seus conhecimentos relacionados às galinhas, porém estes podem se tornar conhecimentos científicos. O que não ocorreu durante a contação desta história, mas poderia ter acontecido, em outro momento das aulas, evidenciando, também, como as histórias virtuais do conceito podem potencializar o aspecto interdisciplinar nas aulas de Matemática.

O objetivo maior da resolução do problema desta história, também, era identificar como os alunos fazem uso do referencial espacial relacionando com os obstáculos de tamanho do muro, tempo para fuga e as deficiências físicas de uma ave para fugir usando objetos do “nosso uso”. A necessidade de um referencial espacial é determinante da estratégia de fuga para as galinhas, “*para que lado fica o morro?*”, (cena 4, aluna Severina), este referencial espacial também está presente nos registros (figura 3.20).

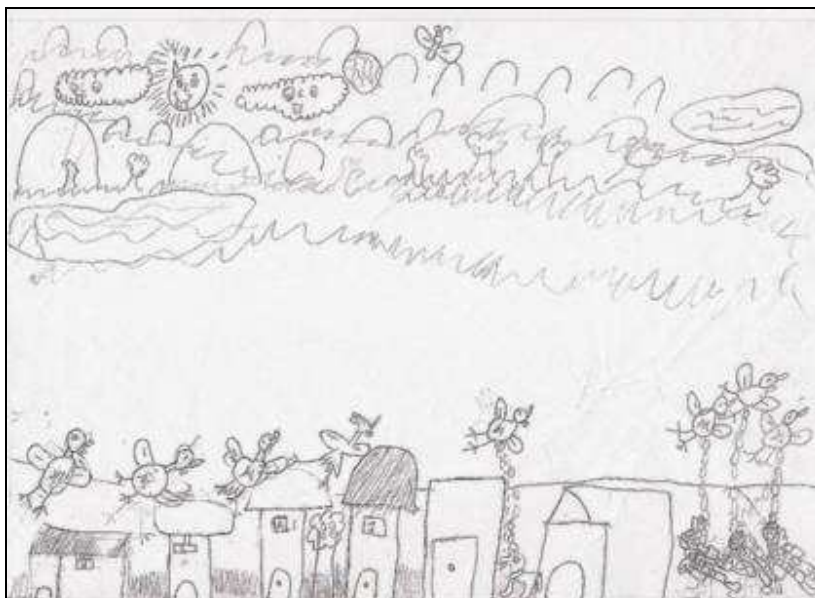
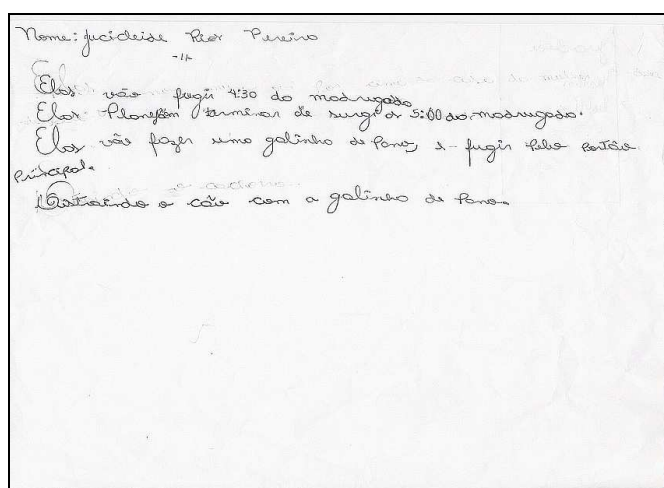


Figura 3.20: primeiro registro do aluno P.

Apesar do registro desse aluno apresentar que as galinhas voariam sobre os galinheiros, lançando ovos sobre os seguranças e cachorro, a pergunta que os colegas faziam é quanto à impossibilidade das aves conseguirem voar 2,5 metros, bem como a comparação com a altura impossível para uma pessoa “*mais elas não precisariam dos ratinhos poderiam montar, porque não tem nenhum segurança com três metros*” (cena 7, aluno Kevin). Estas comparações possibilitam o desenvolvimento de um conteúdo escolarizado, um conceito científico, que é das unidades de medida,

os conceitos científicos compõem os sistemas simbólicos que medeiam a ação do homem com as coisas e fenômenos. Quando pensamos, não lidamos com a coisa em si, mas operamos mentalmente com a sua representação, o que nos permite pensar sobre as coisas que não estão imediatamente presentes no tempo ou no espaço. Os conceitos são representações da realidade rotuladas por signos específicos (SFORNI, 2004, p. 48).

A maneira de representar este pensamento abstrato de um plano de fuga, também potencializa a resolução deste problema. A figura seguinte (figura 3.21), demonstra como o registro textual vai se tornando uma opção para a comunicação da aprendizagem dos alunos.



Elas vão fugir 4:30 da madrugada.
Elas planejam terminar de surgir as 5:00 da madrugada.
Elas vão fazer uma galinha de pano, e fugir pelo portão principal.
Distraído o cão com a galinha de pano.

Figura 3.21: primeiro registro da aluna J.

Os registros anteriores (figura 3.20 e 3.21), trazem as diferentes maneiras de comunicação de idéias nas aulas de matemática, um registro é pictórico (figura 3.20) e o outro é textual (figura 3.21). Essa convivência com as diferentes linguagens nos registros possibilita a mobilização e produção de conhecimento nas diferentes linguagens. Mobilizar e/ou produzir conhecimento é o objetivo da escola.

Houve dois grupos que durante o tempo dado para a resolução do problema ficaram preocupados em desenhar a representação do galinheiro (figura 3.22) muito mais do que a representação de um plano de fuga. Podemos inferir que este fato ocorreu, dentre outras coisas, pelo tipo de representação do galinheiro que foi exposta aos alunos, colorida, chamando a atenção. O registro a seguir evidencia essa preocupação em reproduzir a figura conforme o desenho entregue inicialmente (figura 2.3.).

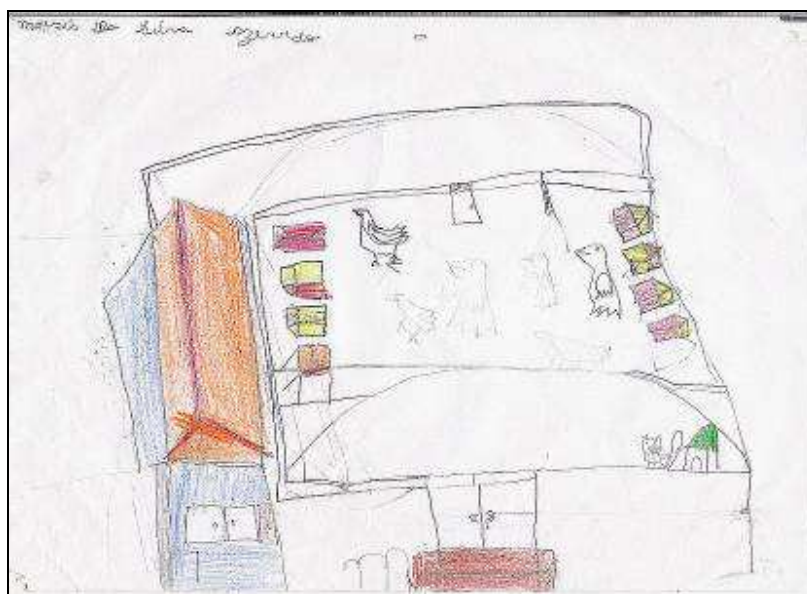


Figura 3.22: Primeiro registro do aluno M.

O registro seguinte (figura 3.23) manifesta a dificuldade dos alunos em dar movimento às situações em uma representação pictórica. O aluno preferiu escrever o plano de fuga; outra aluna

do grupo, fez o registro (figura 3.24) pictórico e reclamou que não era possível entender tudo o que aconteceu com o plano que eles haviam feito. Esta atitude demonstra que a comunicação de idéias nesta faixa etária possibilita desenvolver a criticidade do próprio aluno quanto à melhor representação da resolução do problema e sua postura frente ao que foi resolvido. Por isso é importante o aluno ficar livre para escolher a sua representação e/ou estratégia de comunicação.

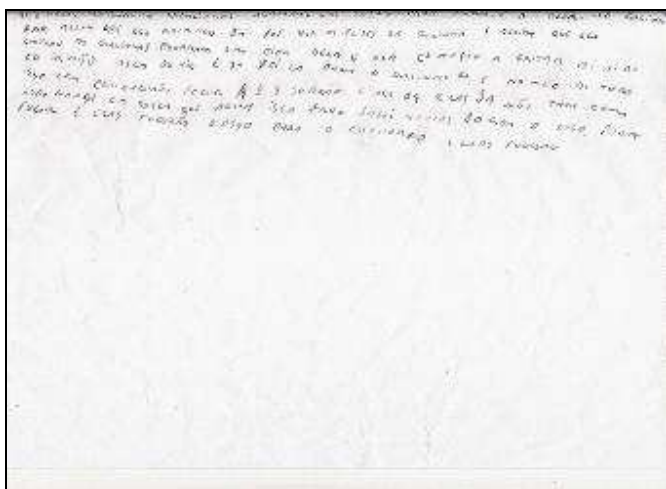


Figura 3.23: Primeiro registro do aluno M.

As 8 horas da manha as galinhas armara um plano para fuga. E a Dona do Galinheiro assim que ela acordou já foi ver os pesos da galinha e assim que ela entrou as galinhas pularam em cima dela e ela começou a critar ai ai ai. E o irmão dela ouviu e já foi la para o galinheiro e no meio de tudo isso com comcegirão fogir 4 e 4 sobrou e ele já elas já não tava com esperança e aquela que acha isso ficou já sei vamos jogar o osso para fugir e elas fugirão o osso para o cachorro elas fugiram.

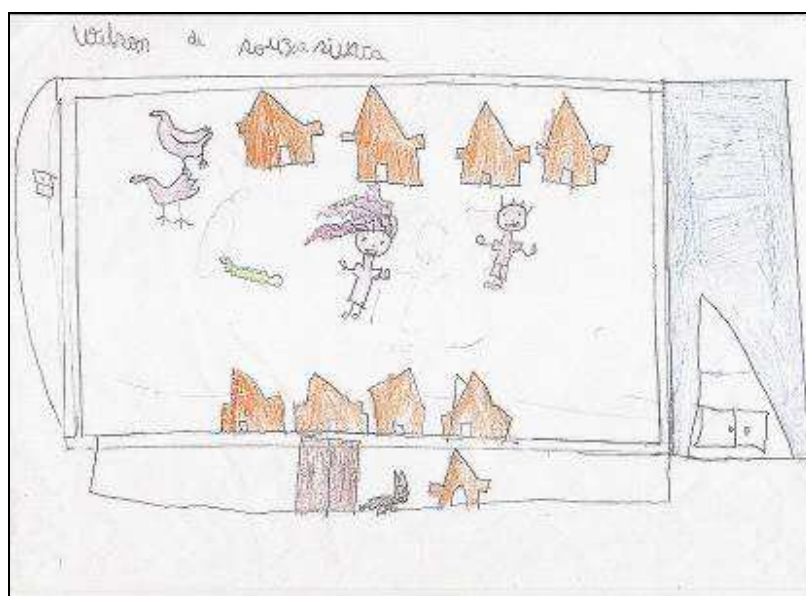


Figura 3.24: Primeiro registro do aluno W.

A partir da análise dos registros da contação desta história é possível perceber como os alunos em um ambiente propício para a resolução de problemas, com um contexto do enredo da história, mobilizam significados e sentidos evidenciados com a comunicação de idéias nas aulas de matemática, possibilitando o compartilhamento de estratégias para a resolução do problema. As estratégias sempre permeavam o conhecimento relacionado ao tempo para fuga, a altura que uma galinha consegue voar, para qual lado ficava o morro para onde as galinhas queriam ir e quais objetos usados no cotidiano humano poderiam contribuir para a fuga das galinhas. Todas estas questões emergiram no momento do retrospecto do plano, favorecendo repensar a ação de cada grupo para a resolução do problema.

Episódio 4: contação da história “Liberdade para as Galinhas” em outra turma

É a mesma história anteriormente relatada (p. 97), no entanto, foi aplicada em outra turma.

Cenário: Uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental em uma escola pública, localizada na cidade de Franco da Rocha, próxima a Francisco Morato, na Grande São Paulo. A turma era composta por quarenta e quatro alunos freqüentes com idades entre 11 e 13 anos, no período vespertino.

A contação da história durou cerca de 2 horas/aula (110 minutos) e ocorreu no dia 14 de junho de 2006.

A socialização da resolução do problema feita por cada grupo ocorreu uma semana depois, dia 21 de junho de 2006, devido a dificuldade de não haver mais aulas duplas na semana, e uma aula (50 minutos) não seria suficiente para a socialização.

Os alunos ficaram atentos e fizeram intervenções a todo o momento da apresentação de cada grupo. A socialização durou cerca de 3 horas/aula (aproximadamente 160 minutos). Foram onze apresentações e todos os grupos propuseram estratégias diferenciadas.

Cena 1: Produzindo o 1º registro do grupo 1

P⁴¹: E aqui já pensaram?

Mario⁴²: Já. A gente pensou numa galinha ajudar a outra a subir na casinha e aí da casinha pular pro muro.

P: Só que o muro tem 2,5 metros e o galinheiro não tem nem 1,5 metro.

Silvia: Mas dá certo ela voa de cima da casa para o muro.

P: Já pensou se alguém vê? Porque tem o Astolfo e a D. Marisvalda, que olha elas por tudo quanto canto, tem os cães e os seguranças.

Silvia: Se ela subisse aqui não via (*apontando para a representação do telhado do galinheiro*)⁴³.

P: E será que aqui não tem um segurança?

Marina: A gente tava pensando.

P: Então, o muro tem 2,5 metros e o galinheiro tem no máximo 1,5 metro. E isso aqui vocês acham que representa o quê (*arcos presentes na representação do galinheiro- figura 2.3*)?

Mario: Uma cerca.

P: Uma cerca? Existe uma proteção aí, né? Tem que pensar em tudo isso.

Mario: Saco! Agora ficou mais difícil ainda.

Cena 2: Produzindo o 1º registro do grupo 3

Jamil: Aqui tá torto, ela vai cair no alto?

José: Claro.

Adriana: Prô, tá certo aqui? A galinha tava aqui ela vai cair pra cá? Ou ela tem que cair aqui pra ela voar, não é?

P: Aí são vocês que tem que resolver. Por que você acha que tem que ser aqui e não aqui?

Jamil: Não é, ela tem que ficar aberto aqui, não é pra ela pular.

José: Porque aqui é melhor, aqui vai por uma corda, daí ela vai pular daqui até aqui, e aqui vai ter outra corda vamos soltar elas aqui e elas vão pular.

⁴¹ O “P” é a transcrição da fala da professora/pesquisadora.

⁴² No meio das falas, as escritas em itálico, são comentários da professora/pesquisadora sobre as transcrições.

⁴³ Os nomes dos alunos citados durante as cenas são fictícios.

P: Ah, tá. Vocês vão soltar ela onde?

Adriana: Daqui ,oh, daqui ela vai pra outra ponta.

José: Daí vai por a medida da colher (*a colher representaria um catapulta*).

Adriana: É uma colher que tem amarrado uma corda.

Jamil: Aí pronto agora vou desenhar a outra galinha aqui.

Adriana: A galinha dele é da hora.

Jamil: Agora desenha uma galinha aqui no chão e essa daqui voando aqui.

P: Qual o tamanho que vocês acham que deve ser essa colher pra que de conta na hora?

Adriana: Não sei.

P: Por exemplo, se a gente fizer uma semelhante a esse aqui e por uma borracha aqui, ela vai voar um tanto, não vai?

Adriana: Vai.

P: Então, quanto que tem que ser o tamanho disso para a galinha voar esse tanto?

Jamil: 5 centímetros.

P: 5 centímetros não é isso aqui ó (*mostra na régua*) de 0 a 5 na régua, como vai fazer um negócio de 5 centímetros para galinha.

Adriana: Não, é 10 então.

P: Mais 10... o que?

Adriana: Centímetros.

P: Olha quanto vai dar (*mostra 10 centímetros na régua*).

José: Tem que ser 1 metro, mais ou menos.

P: Por que um metro? Quanto é 1 metro?

José: 1 metro é daqui aqui.

P: 1 metro tem quantos centímetros?

Adriana: 100.

P: 100 centímetros, então aqui tem quanto?

Alunos: 30.

P: Quantas dessa (*régua*) vai precisar?

José: 3 dessa e 10 centímetros.

P: É 3 dessa mais 10 centímetros. Quanto será que vai voar?

Adriana: Não sei.

P: Uma, duas, três vai dar daqui aqui, mais ou menos.

José: Vai.

P: É , aí vocês acham que isso é suficiente, então, pra conseguir levantar a galinha e ela voar os 2,5 metros?

Adriana: Sim.

P: Aliás, tem que ser 2,5 metros ou um pouco mais ou um pouco menos?

Jamil: Mais.

P: Um pouco mais.

Jamil: E aqui a gente coloca a galinha.

Débora: Mas quanto será que elas vão voar?

José: Que altura?

P: Isso, porque senão corre o risco dela voar e bater. Cair aqui dentro de novo.

(o objetivo, desta discussão, era que eles produzissem uma escala proporcionalmente relacionando o tamanho da régua com o cabo da colher para a galinha ser lançada mais alto ou não)

Cena 3: Produzindo o 1º registro do grupo 3

Virginia: Essa é a nossa idéia.

P: Qual?

Cláudia: Deixa, eu, explicar. É assim, professora, cada uma teve uma idéia. A Keli teve a idéia da catapulta, eu tive a idéia de uma escada e ela teve a idéia de pular de pára-quedas.

P: Certo.

Cláudia: Eu tive a idéia de uma escada e ela teve a idéia de subir de pára-quedas. Mais a gente planejou assim, como o galo voa um pouco mais do que a galinha (faz parte do contexto da história que o galo Rock Show voa mais alto que as galinhas), aí o galo subia do chão até 1,25 metros da escada (*a medida foi estimada pelos alunos*).

P: Certo.

Cláudia: Aí eu tiro no meio de 1,25 metros. Aí depois ele descia lá embaixo e subia com a escada. Aí subia até o muro certo.

P: E porque 1,25?

Cláudia: Porque 1,25 tem que dar 2,5 (*metade de 2,5*).

P: Certo.

Cláudia: Aí depois que subir a escada ele podia descer até a metade depois ele voava aí ele pegava outra parte e juntava com essa aí dava 2,5.

P: Entendi.

Keli: Ele podia monta a catapulta em cima do muro.

P: E daí

Keli: Em cima do muro aqui aí de noite lá pela meia noite as galinhas subiam em cima da catapulta e eram lançadas do outro lado da casa da D. Marisvalda.

E, desciam, aí elas podiam fugir.

Virginia: De pára-quedas

P: Ótimo! Agora vocês vão escrever isso também. Aí vocês vão escrever porque pensaram na história de 1,25, onde que tem que ficar a catapulta, onde vai ser o lado da fuga, como vai ser usada essa roupa, tudo isso. Que horas? É um plano de fuga então tem que estar bem detalhado.

Cena 4: Produzindo o 1º registro do grupo 5

Fernando: As galinhas vão fugir de 10 em 10.

P: Quantos grupos vai ter?

Fernando: 5 grupos.

P: Então vão ter 5 grupos tem que por isso. E o tempo? Quanto tempo?

Fernando: Eu vou por cada galinha tem 5 segundos...

Dolores: Só?

P: Cada grupo vai levar quanto tempo?

Fernando: 50 segundos?

P: Por que 50 segundos?

Fernando: É 10 vezes 5.

P: E todas as galinhas?

Dolores: As 50 galinhas?

P: É.

Fernando: 3 minutos e 50 segundos.

P: Por que? Será?

Fernando: 5 minutos

Cena 5: A socialização das estratégias de fuga das galinhas

Alan: Resumindo cada galinha ia levar 5 segundos para saltar.

P: Certo. Todos entenderam por quê?

Alan: Ao todo, 10 galinhas 50 segundos, e quantas galinhas são?

Josemar: 50.

Alan: Então ao todo dá 2 minutos e 30 segundos.

P: Então, vamos pensar uma coisa 50 segundos para cada grupo, quantos grupos nós temos?

Alan: 5.

P: 5, são 5 grupos aí eles tão dizendo que vão levar 2 minutos e meio.

Alunos: Ao todo.

P: Tá. Tudo bem isso aqui? Vai levar 2 minutos e meio ou 250 segundos?

Dolores: 2 minutos e meio.

Fernando: 250 segundos.

P: Espera. Oh, cada grupo vai levar 50 segundos você tem 5 grupos. Você tem um grupo 50 mais um grupo.... *(explicando para a classe toda, uma vez que somente o Fernando havia estimado o tempo aproximado)*

P: Então vai ser ó, 250 segundos. 250 segundos são quantos minutos?

Alunos: 2 minutos e meio.

P: Quanto que é 1 minuto?

Alunos: 60.

P: Então 2 minutos?

Alunos: 120.

P: E 3 minutos?

Alunos: 180.

P: 180. E 4 minutos? E, 4 vai dar quanto?

Fernando: 240.

P: Deu quantos minutos até agora?

Fernando: 4.

P: 240 segundos da 4 minutos.

Fernando: Tava errado, não é 2 minutos e meio.

P: 1 minuto deu 60 segundos. Cada 1 minuto tem 60 segundos, 240 vai dar 4 minutos, sobraram quantos segundos?

Alunos: 10.

P: 10 segundos se 1 minuto é 60 segundos e 10 segundos vai sair quanto desse minuto, vai ser o minuto inteiro?

Fernando: Não.

Jamil: Metade.

P: Como a gente pode fazer essa escrita? 2 minutos e meio, tá certo?

Alunos: Não.

P: Como que é então?

Alunos: 4 minutos e 10 segundos.

P: Esse problema de segundos, minutos e horas tem que tomar muito cuidado, acaba trocando segundos por minutos e fica tudo errado. O que iria acontecer se eles continuassem a achar que era 2 minutos e meio?

Alunos: Errado.

Cena 6: Continua a socialização das estratégias de fuga das galinhas

Cláudia:

1º passo: eles confeccionaram 2 escadas de 1,25 cada ele sobe a escada para ver a altura depois ele a levanta do chão e leva até o topo do muro e por último encaixa a outra escada na primeira escada assim formando uma escada da altura do muro.

2º passo: construir uma catapulta no alto do muro.

3º passo: usar as roupas das galinhas como pára-quedas, na hora H às 11 horas da noite elas fogem da granja, sobem a escada, pegam suas roupas, sentam na catapulta e são lançadas do outro lado do sítio, plano bem bolado.

P: Todo mundo entendeu, gente?

Alunos: Entendemos.

Alguns alunos: Não.

Cláudia: Vamos fingir que aqui é a escada, aí ela tem 1,25 metros (*a aluna representa na lousa as escadas*).

P: Por que é 1,25 metros?

Keli: Porque a gente fez duas escadas. No caso 1,25 metros mais 1,25 metros vai dar 2,5 metros.

Jamil: Vocês entenderam, né?

Alunos: Um pouco.

Keli: Tinha duas escadas no caso cada uma tinha 1,25 metros, no total tinha 2,5 metros, da altura do muro, como ele voa um pouco mais que as galinhas ele subiu a primeira escada até 1,25 metros, que era a altura dela, depois ele pegou até o final e desceu até embaixo na parte debaixo da escada ele subiu até a altura do muro e ficou um espaço aqui vazio. Neste espaço, enquanto as galinhas estavam fazendo o que elas tinham que fazer, que era a catapulta no alto entre o muro e a ...

Cláudia: Aí eles construíram uma catapulta entre o muro e a casa da D. Marisvalda, no caso o Galo Rock, aí, ele conversou com as galinhas e 11 horas da noite eles marcaram, aí, as galinhas pegaram as roupinhas delas. Daí elas subiam a escada, chegavam na catapulta pulavam de pára-quedas.

P: Quantos metros vocês acham que essa catapulta vai fazer as galinhas percorrerem?

Virginia: O espaço do sítio, mas é maior que o outro grupo, porque ela já tá em cima da casa.

Análise do episódio 4

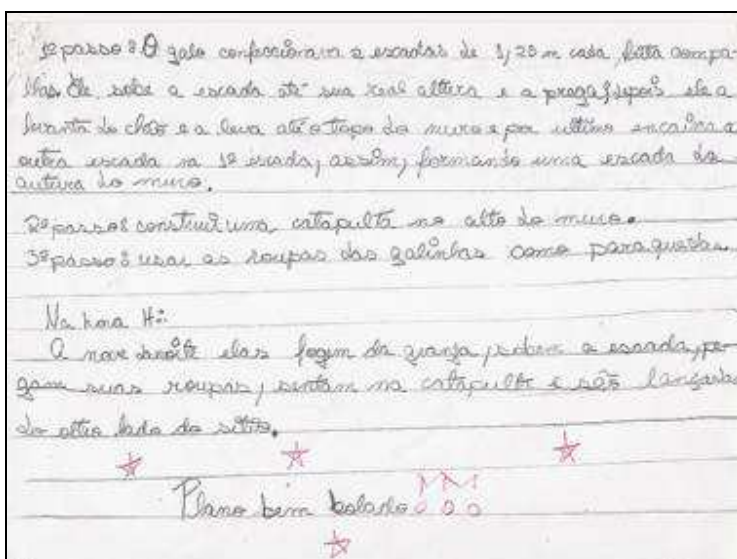
Durante a contação desta história, na 6ª série do Ensino Fundamental II, ficou evidente que alunos nesta faixa etária também se envolveram na resolução de problema a partir de uma história contada. Apropriam-se dos questionamentos do professor/pesquisador e os reproduziram durante a socialização, “*vocês entenderam, né?*” (aluno Jamil, cena 6), “*quantos metros a catapulta vai lançar?*” (aluno Jonathan, durante a socialização, notas da professora Di⁴⁴, no diário de campo), “*vocês não acham que o machado é muito grande para elas (galinhas) manipularem?*” (aluna Dolores, durante a socialização, notas da professora Di, no diário de campo). O envolvimento e questionamentos dos alunos nos possibilitaram inferir que eles estavam em atividade, uma vez que esses alunos se colocam no papel do professor a fim de levantar novos questionamentos. Assim, a atividade não é somente de resolução do problema, mas de formulação de novos questionamentos, limites e possibilidades da situação-problema proposta. Portanto, os processos psíquicos particulares tomaram forma e foram reorganizados durante toda a atividade.

Outro aspecto que ficou evidente com a contação desta história foi como os alunos ao lidar com um conhecimento científico escolarizado, tal como a conversão de medidas de tempo, apresentaram dificuldades para manipulá-las, visto que, durante a socialização os alunos não perceberam o erro cometido e puderam reconhecê-lo e refletir sobre o erro, auxiliado pela intervenção da professora/pesquisadora (cena 4 e 5). Na análise dos registros textuais/pictóricos e audiograções foi possível, ainda, inferir como os alunos desta classe se preocuparam, de modo diferente dos alunos mais novos da turma de 3ª série, com aspectos relacionados a medidas de tempo e distância (cenas 1 a 5), este era um dos objetivos da contação desta história. Para a professora da classe esse fato, também, chamou atenção:

⁴⁴ São as iniciais do nome da professora da classe.

“os alunos questionam o grupo o tempo todo e o grupo usa a transparência para justificar a distância do lugar onde estavam cavando até a Dona Marisvalda, dona do galinheiro, que estava dormindo. Concluíram que para a fuga deve ser feito cálculo do tempo e da distância” (notas da professora Di, no diário de campo).

O próximo registro textual (figura 3.25) demonstra como o grupo tinha validado sua estratégia de fuga. Além disso, possibilita evidências de que durante a socialização, o grupo não se apropriou das outras discussões para a apresentação de seu plano (cena 6). O grupo estava convicto em relação aos seus planos para atingir os objetivos, uma vez que o plano já tinha sido executado pelo grupo.



1º passo: O galo confecciona 2 escadas de 1,25 m cada, feita com palhas. Ele sobe a escada até sua real altura e a prega; depois ele a levanta do chão e a leva até o topo do muro e por ultimo encaixa a outra escada na 1ª escada, assim, formando uma escada da altura do muro.

2º passo: construir uma catapulta no alto do muro.

3º passo: usar as roupas das galinhas como paraquedas.

Na hora H:

A nove da noite elas fogem da granja, pegam a escada, pegam suas roupas, sentam na catapulta e são lançadas do outro lado do sítio.

✱ ✱ ✱

Plano bem bolado!!!

✱

1º passo: O galo confecciona 2 escadas de 1,25 m cada, feita com palhas. Ele sobe a escada até sua real altura e a prega; depois ele a levanta do chão e a leva até o topo do muro e por ultimo encaixa a outra escada na 1ª escada, assim, formando uma escada da altura do muro.

2º passo: construir uma catapulta no alto do muro.

3º passo: usar as roupas das galinhas como paraquedas.

Na hora H:

A nove da noite elas fogem da granja, sobem a escada, pegam suas roupas, sentam na catapulta e são lançadas do outro lado do sítio.

✱ ✱ ✱

Plano bem bolado!!!

✱

Figura 3.25: Primeiro registro dos alunos K, S, KL, KC e I.

Para esse grupo a sua resolução foi a que fazia sentido para eles, portanto, a que foi validada. O registro textual (figura 3.25) não foi suficiente para representar o plano e anexaram o desenho do plano (figuras 3.26 e 3.27), juntamente com os objetos usados para a fuga.

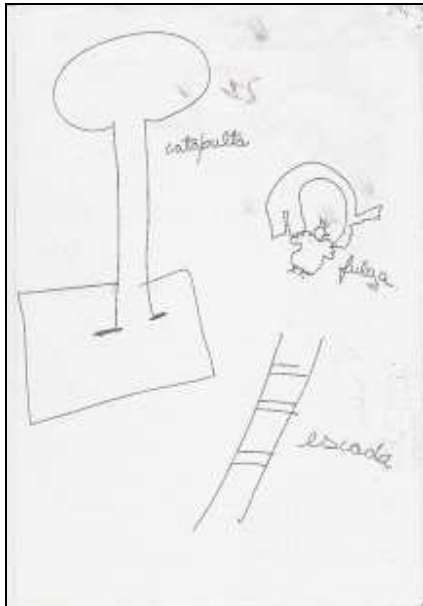


Figura 3.26: desenho da fuga

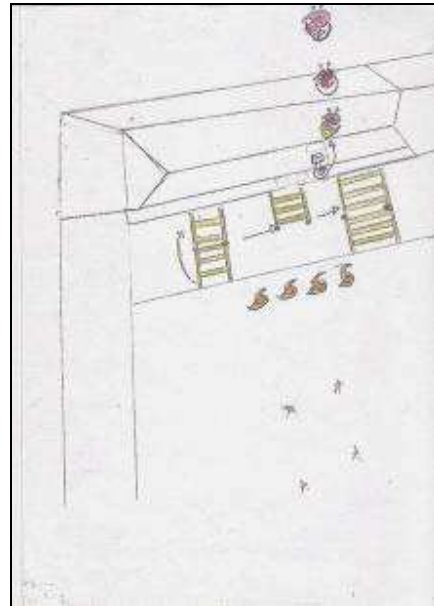


Figura 3.27: objetos usados para fuga

Este grupo, também valorizou o seu plano escrevendo, entre estrelas, “*Plano bem bolado!!!*” (figura 3.25). Foi a valorização do plano e do registro. Este último tem um sentido no contexto da resolução do problema que é a comunicação do plano elaborado. Ressaltamos que essa valorização se deu com a utilização de diferentes linguagens (textual e pictórica) atribuindo importância à escrita nas aulas de matemática. Os alunos se sentiram realizados com a sua produção. É a possibilidade de outra linguagem de comunicação, não apenas dos símbolos matemáticos, mas da linguagem corrente e escrita e esta também resulta em apropriação de conceitos matemáticos.

Outro grupo, para descrever o detalhamento do plano de fuga das galinhas escreve outra história (figura 3.28) ao se apropriar de outra maneira de resolução de problemas. Se o problema foi apresentado aos alunos em forma de história, por que não podemos responder, também, em forma de história? Esta situação relaciona-se ao significado e sentido que os alunos atribuíram ao tipo de problema apresentado. Se todo sujeito (*aluno*) fala para si e para o outro, esta foi a

maneira encontrada para comunicar a resolução do problema para si e para os outros (alunos, professora Di e professora/pesquisadora).

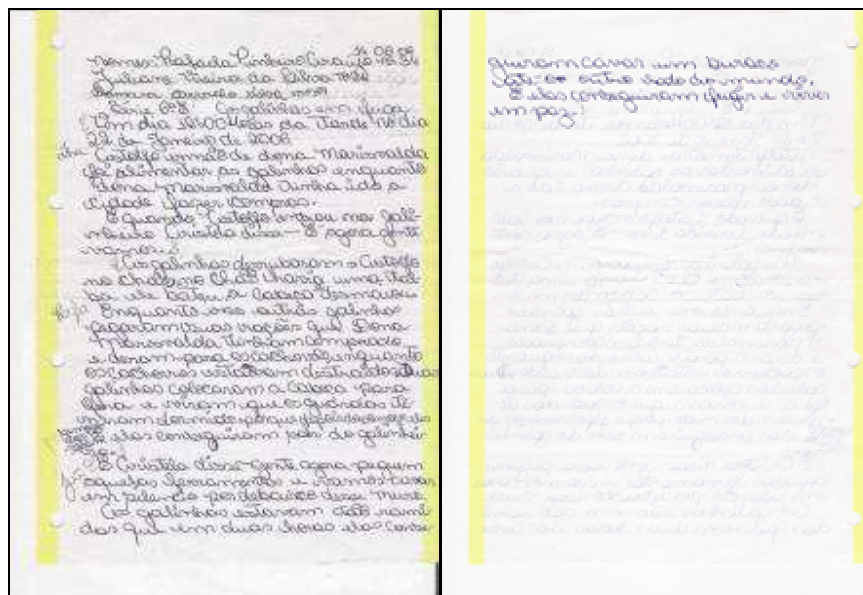


Figura 3.28: Primeiro registro dos alunos K, S, KL, KC e I.

As galinhas em fuga

Um dia 12:00 horas da tarde no dia 22 de janeiro de 2006.

Astolfo irmão de dona Marisvalda foi alimentar as galinhas enquanto dona Marisvalda tinha ido a cidade fazer compras.

E quando Astolfo entrou no galinheiro Aristela disse – É agora gente vamos.

As galinhas derrubaram o Astolfo no chão, no chão havia uma talba ele bateu a cabeça e desmaiou.

Enquanto isso outras galinhas pegaram suas rações que Dona Marisvalda tinham comprado e deram para os cachorros, enquanto os cachorros estavam destraidos. Duas galinhas colocaram a cabeça para fora e viram que os guardas tinham dormido, porque depois do almoço eles sempre dormiam. E elas conseguiram sair do galinheiro.

E Aristela disse – Gente agora peguem aquelas ferramentas e vamos cavar em silêncio por debaixo desse muro.

As galinhas estavam tão ramidas que em duas horas elas conseguiram cavar o buraco até o outro lado do mundo.

E elas conseguiram fugir e viver em paz.

A análise deste episódio nos possibilitou averiguar como alunos na 6ª série colocam-se em movimento de resolução de problema a partir de uma história virtual do conceito. Rompeu-se com a idéia de que alunos nesta série dificilmente se interessariam, ou mesmo se envolveriam na resolução de um problema na forma de história contada, principalmente por ela ser oral e

pictórica. Além disso, acreditava-se que a comunicação de estratégias da resolução do problema oral e pictórica não existiria. Entretanto, as diferentes estratégias elaboradas pelos alunos, bem como a utilização de instrumentais e conceitos matemáticos, principalmente medidas e estimativas, para a resolução, evidenciam como esses alunos puderam atribuir sentidos e significados a esses conceitos para a resolução do problema dos personagens da história. Notamos que, diferentemente dos alunos da 3ª série do Ensino Fundamental, que buscaram estratégias mais presas ao cotidiano ou mesmo “mágicas” e que pouco mobilizou os conceitos matemáticos, os alunos da 6ª série se envolveram na resolução e, mesmo, formularam diferentes estratégias de comunicação de idéias matemáticas. Entretanto, evidenciou-se as dificuldades que os alunos apresentaram com o pensamento proporcional e com a conversão de unidades de medida de tempo e distância.

Episódio 5: contação da história “Pedro Malazarte em Veneza”

“Pedro Malazarte em Veneza” foi uma história elaborada pela pesquisadora com inspiração em: “Seis Aventuras de Pedro Malazarte”, de Luís de Câmara Cascudo⁴⁵. Pode ser considerada uma criação, pois a professora/pesquisadora inseriu uma situação-problema⁴⁶ matemática envolvendo o personagem Pedro Malazarte.

A síntese da história⁴⁷ criada se passa em Veneza:

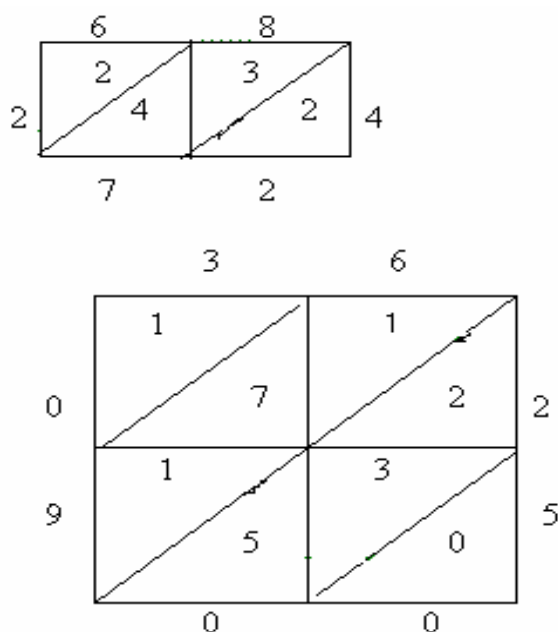
Pedro Malazarte é um menino muito artemista e maldoso, nada passava despercebido. Em uma de suas artes conheceu o Senhor Viajante, um homem que andava por todo o mundo, com uma mochila nas costas e

⁴⁵ Acessado no site: www.jangadabrasil.com.br/novembro39/im39110c.htm, no dia 10.jan.2006.

⁴⁶ A problemática desta história não ficou evidente, porém este fato não foi obstáculo para o desenvolvimento da contação da história.

⁴⁷ A história completa está em anexo 4.

uma bota de solado grosso. Vivia a viajar, por isso era chamado de Senhor Viajante. Nesse encontro o Sr. Viajante convidou Pedro Malazarte para uma viagem, iria iniciar naquele dia, o destino era Veneza, na Itália. Ao chegar em Veneza, Pedro Malazarte ficou deslumbrado com aquele lugar, o rio cortando a cidade, como as pessoas falavam, como se vestiam e um cheiro característico, ele sentiu naquele lugar, era tudo diferente do Brasil. Nos seus passeios em Veneza algo o intrigava, as janelas das casas pareciam todas iguais. Então, Pedro Malazarte em um de seus passeios por Veneza conheceu um garoto que lhe entregou um papel. Neste papel havia dois quadros semelhantes a duas janelas das casas de Veneza, no qual o garoto solicitava a Pedro Malazarte ajuda, para descobrir porque os números colocados naquelas janelas venezianas estavam dispostos daquela maneira.



A disposição dos números, a qual estão nos quadros, referem-se à gelosia, técnica de multiplicar, difundida historicamente e, atualmente, pouco valorizada na escola. Os alunos deveriam analisar os quadros recebidos pelo garoto e descobrir porque os números estavam dispostos daquela forma.

O objetivo maior do problema era identificar se os alunos eram capazes de criar estratégias, identificar regularidades e levantar argumentações para resolver o problema dos personagens, bem como analisar, como os alunos relacionavam a representação dos números no

quadro e como seria a aceitação do algoritmo da multiplicação, até então “desconhecido” para eles, mas muito utilizado historicamente.

Cenário: A classe onde foi aplicada a história é em uma escola pública, localizada no centro na cidade de Louveira, interior de São Paulo. A turma tinha quarenta e um alunos frequentes, com idades variando entre 13 e 15 anos, no período matutino. Segundo a professora da classe, os alunos são de classe média, esforçados e buscam de forma autônoma sua aprendizagem, muitos gostam de estudar e alguns já trabalham fora, principalmente, com seus pais, em comércio ou na roça no cultivo de alguma plantação.

A contação ocorreu em 24 de maio de 2006, com duração de 2 horas/aula (aproximadamente 110 minutos), sendo o primeiro dia suficiente para a contação da história e fazer as intervenções nos grupos para a resolução do problema. Neste dia, foi entregue aos alunos uma folha com dois quadros, no qual estavam dispostos os números. A folha era semelhante à recebida por Pedro Malazarte na história.

A classe recebeu a professora/pesquisadora, muito bem, porém os olhares eram atentos, afinal existia, naquele momento, duas professoras de Matemática na mesma classe. A professora da classe havia conversado com os alunos sobre a nossa proposta. Expliquei quem eu era, de onde vinha e porque estava ali. A professora permaneceu na classe durante toda a atividade. Apliquei a história e toda a turma ficou muito atenta. Tínhamos dúvidas, inicialmente, se os adolescentes se envolveriam na história contada. Essa é uma prática bastante distante dos alunos, principalmente dessa faixa etária. Como seria contar histórias para alunos adolescentes? Eles se envolveriam ou desprezariam a minha presença em classe? Como contar a história sem infantilizá-los? Esses eram alguns dos nossos questionamentos iniciais.

Cena 1: Produzindo o 1º registro do grupo 1

P⁴⁸: Oi, fala.

Andréia⁴⁹: Explica a teoria pra ela.

Emilia: É assim. Pode ser um código Para saber o número da casa.

P: Mas, como é esse código?

Emilia: Você soma todos os números. E dá 80.

Joelma: Dando o número da casa.

P: Então coloquem, por que vocês relacionaram os números do quadro ao número de casa.

Joelma: Porque é uma janela.

Emilia: Porque na janela tem os números.

P: Mas, os números que estão na janela são de casa?

Emilia: Não sei não, mas, sei lá, pode está lá.

Joselma: Coitado do carteiro que fosse lá.

P: Qual seria a maneira para começar? Por que o código não são números quaisquer, por exemplo. Que caminho seguir? Vocês também devem pensar nisso, se vocês estão levantando a hipótese que é um código, vocês devem pensar, então, em dificultadores. Veja, nos temos senha no banco, podendo ter alguma relação com sua idade e várias outras coisas, mas, só nos sabemos o caminho disso. Então, qual a lógica deste código? Qual caminho seguir? Para se tornar minimamente difícil, senão qualquer pessoa chegando no portão descobre o número.

Emilia: Entendi.

P: Então vocês podem pensar nisso. Se estiver somando é de qualquer jeito?

Cena 2: Produzindo o 1º registro do grupo 2

P: Tudo leva o que?

Beatriz: Ao 9.

P: Por que?

Beatriz: Porque eu somei os dois deu 81. Vezes ele mesmo. Daí deu 6561 daí a gente somou 6 com 5, com 6 com 1 deu 18. A gente somou 1 com 8, deu 9.

P: Olha! Então agora vocês expliquem isso que vocês fizeram.

Cena 3: Produzindo o 1º registro do grupo 3

P: O que você pensou aqui?

Gisele: Figura geométrica.

P: Por que figura geométrica?

Gisele: Porque eu acho que aqui fica se ligar os números de várias figuras da outras figura geométrica.

Cena 4: Produzindo o 1º registro do grupo 4

⁴⁸ O “P” é a transcrição da fala da professora/pesquisadora.

⁴⁹ Os nomes dos alunos citados durante as cenas são fictícios.

Thiago: O Prô, Prô?

P: Oi.

Bárbara: É um peixe tá vendo aqui ó.

Bruna: Não, tem que montar de assim.

Bárbara: É de zoinho e tudo, o zoinho aqui ó

Thiago: Aqui um peixe.

Bárbara: A Veneza é um rio, tem peixe.

Bruna: Tem peixe.

Bárbara: É, rsrsrsrs.

Cena 5: Produzindo o 1º registro do grupo 5

P: E aí meninos?

Luís: Prô, olha aqui agora, formamos um barco, o Dona.

Silvano: Cadê o barco?

Thelma: Tá aqui ó, aqui é a tela e aqui é o barco, rsrs.

Silmara: Isso não é o problema é ou não é.

P: A gente sempre acha alguma coisa né.

Alunos: É.

P: Mais essa do barco!

Silvano: Agora apareceu um barco

P: Apareceu, mais você há de convir que eu não falei que tem um barco aqui.

Dione: Não tem nada a ver com barco.

P: Não sei mais...

Dione: Nada né?

Silmara: Água não parece.

Luís: Puxa pra cá essa perninha, então nega pareceu um barco certinho.

Silmara: É aqui ó?

Dione: Ai,...

Silmara: Aqui assim?

Alunos: Aeeeeeee!!!

Silmara: Aqui assim

Alunos: Aeeeeeee!!!!

P: Coloca isso aí que você ligando de tal a tal número deu o barco.

Luís: Haaaaaa.

Cena 6: Produzindo o 1º registro do grupo 6

P: E aí meninos o que deu mais?

Leonel: Nada.

P: Haaaa, vocês estavam num caminho tão próspero.

Leonel: 2 x 4 dá 8, 3 x 2 dá 6, sei lá.

P: E se gente fosse daqui pra lá?

Gilmar: Como?

P: Você tá fazendo de dentro pra fora.

Gilmar: É.

P: E se fizesse de fora pra dentro?

Gilmar: Aí sim.

P: Vamos pensar 2×4 ?

Gilmar: 8.

P: 3×2 ?

Gilmar: 6.

P: 6×2 ?

Alunos: 12

P: E se vocês tentassem de dentro pra fora?

Leonel: Vamos tentar assim, esse de fora pra ver se chega aqui dentro.

Gilmar: Fazendo vezes vai dar 8×4 deu 32, certo.

P: O que mais? Você fez esse com esse, que deu?

Leonel: 32. Pegando aqui 6×4 , olha, olha 24.

P: Agora tem que ver se dá certo no outro quadrado.

Gilmar: De fora pra dentro, igual nesse, né?

Leonel: Então, 6×2 dá 12, 2×3 dá 6 e 3×5 dá 15.

Leonel: 6×5 dá 30. Deu certo neste também.

P: Então o que está acontecendo com esses números ao redor?

Gilmar: Somando.

Leonel: Multiplicando.

Cena 7: Produzindo o 1º registro do grupo 7

P: E aí Ângela?

Ângela: Esses dois retângulos representam o mapa de Veneza e ligando esses pontos em ordem numérica são os pontos turísticos.

P: Como ligando esses pontos?

Ângela: Assim, o zero representa o rio. De um zero para o outro, os pontos e os outros números é como pode ir de um ponto para o outro.

Cena 8: Produzindo o 1º registro do grupo 8

P: Fala.

Olga: Eu posso levar uma folha dessa pra casa?

P: Pode. Por quê?

Olga: Quero ficar pensando nisso.

Cenário: Para a socialização das estratégias de resolução do problema a pesquisadora voltou uma semana depois, dia 31 de maio de 2006. Os alunos, a professora da classe e a professora/pesquisadora foram para a sala de vídeo e com o uso do retroprojektor e das

transparências com a produção de cada grupo foram feitas as apresentações. Esta dinâmica de trazer os registros dos alunos em transparência foi proposta para facilitar a observação dos outros alunos da classe. No entanto, fomos para a sala de vídeo, pois este espaço tem as paredes sem cartaz, facilitando a projeção das imagens. Inicialmente os alunos estavam um pouco tímidos, mas todos estavam atentos e valorizavam a estratégia de cada grupo. Foram 10 apresentações ao todo, sendo que a maioria dos grupos propôs estratégias diferentes.

Cena 9: Primeiro grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

Beraldo: A gente descobriu que se a gente multiplicar o 2 com o 3 dá 6. O resultado tá em cima e o debaixo 4 com 2 dá 8. Se multiplicar. E agora o debaixo a gente fez o quadradinho de cima a gente soma os três triângulos vai dar 9 e o de cima, também. Somando o de cima e o de baixo vai dar 9.

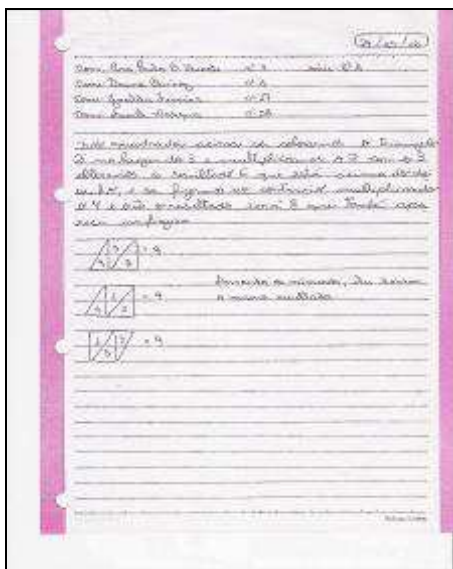
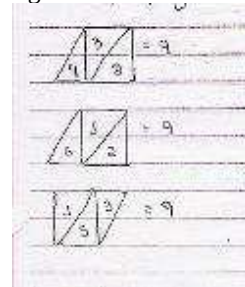


Figura 3.29: registro do grupo AP, B, G e S.

Nos quadrados acima se colocarmos o triângulo 2 no lugar do 3 e multiplicarmos o 2 com o 3 obteremos o resultado 6 que está acima do desenho, e se fizermos ao contrário multiplicamos o 4 e o 2 o resultado será 8 que também aparece na figura.



Somando os números, eles deram o mesmo resultado.

Cena 10: Segundo grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

Thelma: Se você olhar assim, fica parecendo um peixe.

Alunos: Cadê o peixe?

Thelma: Olhando de ponta cabeça.

Marisvalda: Aí o peixe tem a ver com o rio, o rio com o barco, então esses números são do barco que o menino tinha que pegar para ir pra casa e o quadradinho é o número da casa.

P: Mas, quais os números que você tem que somar pra dar o número da casa? São todos os números?

Thelma: Todos.

P: Os que estão dentro e os que estão fora?

Thelma: Isso tudo.

P: Pessoal por que eles tiveram essa hipótese do barco, da casa e do peixe?

Thelma: Por que no local que ele encontrou o papel tinha o barco.

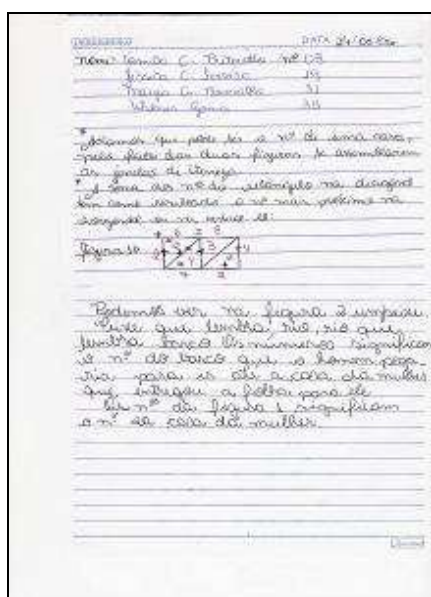
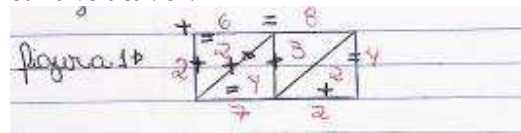


Figura 3.30: registro do grupo C, J, M e W.

* Acharmos que pode ser o nº de uma casa, pelo fato das duas figuras se assemelharem as janelas de Veneza.

* A soma dos nº do retângulo na diagonal tem como resultado o nº mais próximo na horizontal ou na vertical. ex:



Podemos ver na figura 2 um peixe (mas o grupo não faz a figura).

Peixe que lembra, rio, rio que lembra barco. Os números significam o nº do barco que o homem pegaria para ir até a casa da mulher que entregou a folha para ele.

Os nº da figura 1 significam o nº da casa da mulher.

Cena 11: Terceiro grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

Beatriz: Nós somamos todos os números e deu 81. A soma de todos.

P: Esses todos, quais? O de cima? O de baixo? Ou os dois quadrados?

Beatriz: Todos, interno e externo.

P: O que mais?

Beatriz: Então dá 81. E somando, multiplicando e dividindo sempre vai dar 9.

Otaviano: Como assim?

P: Vocês podem dar um exemplo?

Beatriz: Multiplicando 81 por 81 deu 6561 e somou 6, 5, 6 e 1 deu 18 e 1 com 8 deu 9.

P: Quais são os números envolvidos para acontecer isso?

Beatriz: Todos os números tem relação com o 9.

P: E qual a relação deste 9 com o problema?

Beatriz: Pode ser o número da casa da pessoa, número da sorte, número da rua, número de filhos e data de nascimento.



Figura 3.31: registro do grupo A, J, JT e ME.

São quadrados parecidos com janelas.
Somando tudo, multiplicando, soma mais duas vezes da sempre resultado 9.

$$6+5+6+1 = 18 = 9 \times 2 = 18 = 9$$

$$= 81 \cdot 81 = \underline{6561} = \underline{126} = 9$$

$$\quad \quad \quad + \quad \quad +$$

$$81 : 9 = 9$$

- * Pode ser o nº da casa!
- * Pode ser o nº da sorte do dono da casa!
- * Pode ser o nº da rua!
- * Pode ser o nº de filhos do dono da casa!
- * Pode ter nascido no dia 9/9!
- * Pode ser o nº do fen-shu!

Cena 12: Quarto grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

Alessandra: As nossas conclusões estão parecidas com as dos outros grupos. Somando 2 com 6 dá 8. 3 com 4 dá 7. Pêra aí, tem mais. O 4 com 2 dá 6. O 2 com 2 dá 4. E o debaixo quase todas as somas dão 9. Várias somas dão 9. Tipo assim:

6 e 3 dá 9

5, 2 e 1 dá 9

6, 2 e 1 dá 9, também.

5, 2 e 2 dá 9.

Aqui embaixo também (*mostrando o 2º quadro*)⁵⁰.

Alunos: 6 e 3 dá 9.

Alessandra: É 6 e 3 dá 9. Acabou. Mas, eu queria dizer que ficamos discutindo sobre Veneza, entendeu. As condições geográficas de Veneza.

⁵⁰ No meio das falas, as escritas em itálico, são comentários da professora/pesquisadora sobre as transcrições.

Cena 14: Quinto grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

P: Vocês vão precisar desta figura Ângela?

Ângela: Não

Ângela: A gente foi ligando os números até chegar no 9. Daí todos ficaram interligados, só que nos passamos para debaixo. E nos fizemos o mapa de Veneza imaginário. Porque o zero não dava para ser número de rua, ponte, não é nada. Daí tomamos o zero um rio. Tem um rio que corta Veneza. Daí é o rio que corta Veneza. E esses números são os pontos turísticos.



Concluimos que colocando o retângulo menor abaixo do maior, podemos ligar os números em ordens numéricas, sendo que zero significa água, pois, não existe rua número zero.

Isso quer dizer que ligando os números por ordem crescente o zero vai ficar abaixo do retângulo maior e acima do menor, ou seja, no meio dos dois. Simbolizando o rio que corta a cidade Veneza, e as outras ligações (outros números) podem ser consideradas pontos turísticos.

Figura 3.34: registro do grupo A, AC, P e R.

Cena 15: Intervenção do aluno sobre as estratégias de resolução do problema

P: Fala Otaviano, espera aí.

Otaviano: Observei que os grupos estão apresentando quase à mesma coisa. Uma idéia, tipo peixe, barco.

P: E essas idéias, você acha que estão acontecendo, por quê?

Gisele: A história

P: O que da história?

Otaviano: Tem sempre a ver com os números e alguma coisa de Veneza na história. Isso é legal. O problema tá ajudando a resolver o próprio problema. Legal.

P: Agora outro grupo

Alunos: Nós não vamos é igual ao grupo das figuras geométrica, o nosso também, tem a ver com o peixe e barco.

Cena 16: Sexto grupo a socializar a estratégia de resolução do problema

Leonel: Nosso grupo descobriu que os números de fora tão multiplicando 6×4 dá 24, 8×4 dá 32. E aqui a mesma coisa.

P: Explica

Leonel: Os números de fora é 6×1 é 6, 6×2 é 12 e o outro 3×5 dá 15 e 3×2 dá 6.

Leonel: E somando na diagonal dá o resultado da multiplicação. Isso é uma multiplicação.

Camila: Nossa nunca pensei nisso. (aluna de outro grupo)

Alunos: Batem palmas fervorosas.

P: Todos entenderam a explicação?

Alunos: Sim e não

P: Querem outro exemplo?

Alunos: Sim

Narrador: Foi dado um exemplo pela professora/pesquisadora para a classe e depois os alunos sugeriram outros. Nestes exemplos, os alunos eram questionados sobre: quantos quadrados deveriam ser divididos; qual a semelhança com o processo usado para multiplicar hoje; se existia um limite de quantidades de algarismos para os números poderem ser multiplicados, etc.

Então, foi explicada pela professora/pesquisadora que essa era uma técnica de multiplicação, chamada gelosia, que foi usada durante muito tempo pela humanidade, porém foi abandonada e pouco se sabia sobre essa técnica.

Durante toda essa conversa os alunos ficaram muito atentos e curiosos, nem parecia uma turma de adolescentes, de 8ª série, diante de uma professora desconhecida.

Diante do fato da resolução do problema, levar a uma técnica operatória ficou resolvido que os alunos não desenvolveriam o segundo registro, pois eles iriam registrar sobre a técnica multiplicativa e não sobre a validação da estratégia analisada para a resolução do problema.

Análise do episódio 5

Neste episódio, foi possível responder a várias questões que permeavam as nossas discussões do uso do contar histórias para os adolescentes. Uma delas era: eles vão ouvir a história?

Todas as cenas demonstram que eles não só ouviram a história, mas tiveram como objetivo a busca da resolução do problema. Os alunos estavam em atividade principal, eles tiveram a necessidade, o motivo e desencadearam ações e operações para a resolução do problema.

O conhecimento científico matemático, escolarizado esteve presente nas discussões dos grupos. A busca pelas regularidades (cena 2 e 6) evidencia a capacidade de generalizações teóricas do adolescente, fruto de deduções, que vão do geral para o particular.

As relações envolvendo as figuras geométricas (cena 3, 10 e 13) fazem parte do conteúdo ao qual a professora estava trabalhando em aula, evidenciando quanto o conhecimento é situacional, ou seja, o fato desse conteúdo estar sendo trabalhado durante as aulas, levou os alunos a crer que todas as atividades propostas, naquele momento, estariam relacionadas com a geometria. As deduções realizadas pelos alunos das escolas, segundo Sforni (2004), estão permeadas pelos conteúdos com que a escola está trabalhando naquele momento. Outro registro que se apropria do conceito geométrico que vinha sendo trabalhado em sala de aula, foi:



Figura 3.35: registro das alunas J, D e A.

F1 = É um retângulo dividido ao meio que forma 2 quadrados que estão divididos ao meio que formam triângulos.

F2 = Forma de um quadrado dividido em 4 partes que formam 4 quadrados que foram cortados no meio que formam triângulos no quadrado maior foi cortado ao meio que formam 2 triângulos grandes.

Quanto aos números se ligados uns aos outros formam novas figuras, que enfeitam a janela.

Formam figuras geométricas, exemplo:

Triângulos, quadrados, hexágonos, pentágonos, octógonos, formara até uma figura que parece um barco, então os números têm a função de modificar as figuras de fora e as de dentro, a do “barco” mostra que é o meio do transporte mais usado em Veneza.

Figuras que formam:

Tem uma que se arredondar fica parecendo um peixe.

Conclusão:

Esta tentando caracterizar a cidade.

Na cena 11, os alunos relacionam os números dos quadros com adições e divisões, trazendo a tona outro conteúdo trabalhado durante aquele semestre, as regras de divisibilidade. Além disso, também, demonstra como para o aluno é importante existir uma resposta, mesmo fantasiosa (cena 11 e 13). As estratégias destas cenas não estão relacionadas ao contexto da história, mas a idéia de que um problema proposto na aula de matemática deve ter alguma resposta relacionada a algum conteúdo estudado durante aquela série e não a uma relação com o problema.

Mesmo as relações sendo permeadas pelo conteúdo trabalhado naquele momento na classe, os alunos relacionaram várias estratégias ao contexto da história (cena 1, 4, 5, 7 e 15). Ou seja, o sentido pessoal atribuído por cada grupo à história e à estratégia de resolução do problema ficou evidenciado.

O enredo da história possibilitou, também, que os alunos colocassem em movimento os conhecimentos que tinham da cidade de Veneza, *“é 6 e 3 dá 9. Acabou. Mas, eu queria dizer que ficamos discutindo sobre Veneza, entendeu. As condições geográficas de Veneza”* (aluna Alessandra, cena 14). As evidências desse fato, não são comuns aos adolescentes; isto rompe com a cultura que a aula de Matemática, em que o conteúdo de interesse da aula seja exclusivamente matemático, não podendo envolver conteúdos de outras áreas de conhecimento, como a geografia.

A mediação da professora/pesquisadora foi essencial para um grupo romper com as regularidades evidentes e conseguirem relacionar os números internos com os externos no quadro (cena 6 e 16). Os sujeitos (alunos) interagiram com o professor mediados por um conteúdo, negociando significados.

Esta mediação foi possível porque houve a valorização da comunicação de idéias na aula de matemática. As idéias sendo propostas e sendo discutidas para serem validadas pelo grupo no processo de estabelecimento de um plano, não poderiam acontecer, se não fosse a comunicação oral. Quando o grupo traz à tona na socialização (cena 16) esta estratégia, a euforia dos alunos demonstra como a execução do plano foi validada por todos da classe.

A contção desta história atingiu o objetivo de analisar se os alunos identificariam regularidades e levantariam argumentações para resolver o problema do personagem, bem como, se eles relacionariam a representação dos números no quadro, e como seria a aceitação do algoritmo da multiplicação, até então “desconhecido” para eles, mas muito utilizado historicamente.

Entendemos que para os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental o processo de contar histórias e envolvê-los na resolução do problema do personagem da história representou um

momento de ludicidade na aula de matemática. As dúvidas iniciais de que, possivelmente os alunos se sentiriam pouco mobilizados a resolver a situação-problema, uma vez que esta estava sendo proposta por uma história “contada” oralmente e interpretada, deixaram de existir. Notamos que o “contar histórias”, mesmo sendo uma prática bastante distante de alunos dessa série, envolveu-os no contexto da história e este pouco limitou as condições de resolução, mas, pelo contrário, possibilitou momentos lúdicos de aprendizagem.

E VIVERAM FELIZES PARA SEMPRE...

Ao longo destes três anos no Programa de Pós Graduação, não foi fácil desenvolver-me como pesquisadora, sinto-me, ainda nesse processo. Foram muitos obstáculos, mas eu sempre refletia sobre o papel do objeto desta pesquisa que se mostrava como uma inquietação minha, como professora e, agora, nossa como pesquisadora. Hoje, ao debruçar-me sobre estas considerações, percebo como no universo de discussão possível sobre os recursos metodológicos para a prática da resolução de problemas, o contar histórias nas aulas de matemática foi um viés possível.

A discussão teórica realizada em como o contar histórias, uma prática comum para a humanidade, poderia ser uma prática das aulas de matemática, possibilitou um outro olhar para o ensinar Matemática, ou mesmo para a própria natureza do conhecimento matemático e suas formas de produção. Nesse sentido, os questionamentos iniciais encaminharam a busca por um referencial teórico que possibilitasse um suporte de análise para as questões mais práticas que envolviam: “Qual o papel do professor, contador de histórias? Contar histórias para quê e por quê nas aulas de Matemática? Qual a dinâmica possível para estas aulas? Contar histórias nas aulas de matemática é para qualquer série?”.

A aproximação com o referencial das histórias virtuais do conceito enquanto atividade, no sentido leontieviano, possibilitou o referencial teórico almejado. Desse modo, o professor deveria ter a intencionalidade de como, a partir da história era possível mobilizar e/ou construir conceitos matemáticos escolarizados, em uma proposta de resolução de problema.

O estudo piloto possibilitou o desenvolvimento da dinâmica de aula proposta a partir do contar histórias nas aulas de matemática e ao delineamento metodológico quanto às séries e

turmas em que ocorreram a contação das histórias. A riqueza de dados presente nesse estudo possibilitou uma análise desses enquanto primeiro estudo da pesquisa.

A análise deste episódio possibilitou evidenciar que esta história virtual do conceito, foi potencializadora dos seguintes aspectos: a resolução de problemas nas séries iniciais, a comunicação de idéias nas aulas de matemática, o registro textual e/ou pictórico de diferentes estratégias, a produção e/ou mobilização de conceitos matemáticos, compartilhamento de significados e sentidos atribuídos do coletivo para o individual e desenvolveu nos alunos a necessidade de se colocarem em movimento do “fazer matemático”.

Uma das potencialidades do contar histórias nas aulas de matemática não está no melhor contador de história, mas em todo o movimento intencional do professor, desde a criação e/ou adaptação da história até, o mais importante, possibilitar a discussão das diferentes estratégias desenvolvidas pelos alunos de diferentes séries.

Dessa forma, entendemos que foi possível colocar os alunos no movimento de atividade e resolução de problemas desde a Educação Infantil até as séries finais da Educação Fundamental. Pode-se dizer que as necessidades impulsionaram os motivos, levando os alunos ao objetivo de resolver o problema do personagem da história, colocando diferentes operações em movimento. Os contextos das histórias foram as condições concretas da atividade que determinaram as operações vinculadas a cada ação. Envolver os alunos dependeu de uma intencional dinâmica de aula envolta de respeito aos principais personagens desta pesquisa, os alunos.

A comunicação de idéias sobre a resolução do problema possibilitou inferir aspectos relacionados ao tipo de registro que se desenvolve ao longo da vida escolar dos alunos. Verificamos que os alunos da Educação Infantil produziram registros pictóricos e registravam o que eles sabiam dos objetos envolvidos na resolução do problema. Durante a discussão sobre as

estratégias, evidenciou-se que mesmo alunos pequenos são capazes de colocar em movimento aspectos da sua vida cotidiana, possibilitando o desenvolvimento de uma postura emancipadora. Isso propiciou a criticidade do aluno em relação aos problemas e dificuldades com os quais se depara, atribuindo sentidos e significados ao contexto no qual a história se insere, levando-o a refletir sobre: injustiças sociais, condições de trabalho às quais as famílias destas crianças estão expostas; o papel da escola, bem como do professor de matemática.

Mas também houve a situação em que os alunos estavam mais envolvidos em criar uma “situação fantástica”, imaginária e/ou lúdica de resolução, do que analisar, por exemplo, a representação do galinheiro, com detalhes para constatar a viabilidade do plano de fuga. Mas o próprio movimento de elaboração de hipóteses, compartilhamento de sentidos e significados durante as discussões em grupo e socialização, bem como a elaboração de esboços pictóricos da fuga e os processos de validação das diferentes estratégias, representam o próprio processo de “fazer matemática”.

De uma maneira geral, notamos que na Educação Infantil a discussão sobre o problema, bem como sua compreensão, fica mais expressiva durante a socialização oral da resolução do problema.

Evidenciou-se que os alunos da Educação Infantil foram capazes de resolver problemas propostos com uma história, pensaram em estratégias de resolução nas quais muitos adultos nunca pensariam, argumentaram, registraram e discutiram suas idéias. Esta análise foi possível porque foi dada voz a estes alunos, as intervenções da professora Di e da professora/pesquisadora tiveram a intencionalidade de levá-los a pensar sobre a estratégia de resolução do problema e não de busca pela melhor resposta que tínhamos em mente. Nesse sentido, a história virtual do

conceito se apresenta como uma potencialidade pedagógica para as aulas de matemática na Educação Infantil.

Analisando os registros, percebemos como após a socialização (comunicação de idéias) os alunos se apropriaram das resoluções compartilhadas. E como a contação destas histórias possibilitou perceber como os alunos em um ambiente propício para a resolução de problemas, com um contexto do enredo da história, mobilizam significados e sentidos evidenciados com a comunicação de idéias nas aulas de matemática, possibilitando o compartilhamento de estratégias para a resolução do problema. As estratégias sempre permeavam o conhecimento relacionado ao tempo para fuga, a altura que uma galinha consegue voar, para qual lado ficava o morro para onde as galinhas queriam ir e quais objetos usados no cotidiano humano poderiam contribuir para a fuga. Todas estas questões emergiram no momento do retrospecto do plano, favorecendo repensar a ação de cada grupo para a resolução do problema.

É nesse momento que podemos evidenciar como a perspectiva da resolução do problema como arte se caracteriza pela busca do “fazer matemático”. A resolução do problema do personagem da história possibilitou, também, a formulação de novos problemas, como na história do Negrinho do Pastoreio, os alunos passaram a levantar novos questionamentos, tais como: Quantos anos o Negrinho tinha? Qual o tamanho do curral? Quantos e quais animais deveriam registrar?

Notamos que, nas histórias que envolviam diretamente conceitos matemáticos, como o Negrinho do Pastoreio e Pedro Malazarte em Veneza, foi possível mobilizar e produzir sentidos e significados quanto à matemática em si e ao contexto no qual a história se inseria.

Entendemos que esses aspectos não estão desvinculados, mas possibilitam um redimensionamento quanto ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, uma vez que a

matemática não pode e não deve ser alheia aos problemas dos alunos, é necessário fazê-los pensar sobre esses em uma perspectiva matemática, com o objetivo de atribuir um sentido pessoal à significação social da resolução de problemas na escola.

A comunicação de idéias observadas a partir dos registros pictóricos e/ou textuais traz muito do que os alunos estão vivendo na escola e como a concebem. Os registros são permeados pela aprendizagem escrita e pela valorização do papel da escola na vida destes alunos. Para muitos deles, a escola é mais do que ambiente de aprendizagem, é o lugar que organiza sua vida, que alimenta e possibilita uma melhor condição de socialização. A análise evidencia o papel da escola em possibilitar o acesso ao conhecimento científico escolarizado, uma vez que os alunos da 6ª e 8ª séries, que já tiveram uma experiência escolar maior foram capazes de mobilizar conhecimentos matemáticos escolarizados para a elaboração das estratégias de resolução do problema.

A dinâmica de desenvolvimento das aulas com o contar histórias contribuiu para os alunos, durante a socialização, mobilizar conhecimentos de outras áreas e refletir sobre suas estratégias. O aspecto da interdisciplinaridade, tão relegado nas aulas de matemática, esteve presente durante a contação da história virtual do conceito. Evidenciou-se que as aulas de matemática nesta perspectiva desencadeiam outros conhecimentos científicos que podem e devem ser estudados na escola.

Analizamos como os alunos em um ambiente de respeito pelo desenvolvimento do seu saber, ficam envolvidos com o “fazer matemático”. Os alunos da 6ª e 8ª séries, contrariando toda expectativa de não envolvimento com o contar história, foram além em todos os aspectos que imaginávamos, quer seja pelo ouvir a história, quer seja pela mobilização de estratégias para a resolução do problema de um personagem da história. Entendemos que para os alunos da 8ª série

do Ensino Fundamental o processo de contar histórias e envolvê-los na resolução do problema do personagem representou um momento de ludicidade na aula de matemática. A dúvida inicial de que possivelmente os alunos pouco se sentiriam mobilizados a resolver a situação-problema, uma vez que esta estava sendo proposta por uma história “contada” oralmente e interpretada, deixou de existir. Notamos que o “contar histórias”, mesmo sendo uma prática bastante distante de alunos dessa faixa etária, envolveu-os no contexto da história e este pouco limitou as condições de resolução, mas, pelo contrário, possibilitou momentos lúdicos de aprendizagem. Acreditamos que o envolvimento dos alunos foi determinado por um trabalho desenvolvido anteriormente pelas professoras Di e Adri⁵¹, professoras de Matemática das classes investigadas. Ambas caracterizam-se pelo trabalho responsável, dinâmico e respeitoso com esses alunos. Ouvi-los é uma prática comum destas professoras, o que propiciou um não estranhamento da dinâmica de contação da história. Essas professoras, não se retiraram da classe, valorizaram esse momento como importante para aprendizagem de seus alunos, realizando questionamentos nos grupos, buscando levá-los a refletir sobre suas ações e ouvindo-os sobre o que pensavam. Esse tipo de prática adotado por essas professoras é entendido como uma tarefa semelhante ao “fazer matemático”. Conviver e fazer matemática passa a ser para estes alunos uma tarefa comum e prazerosa, que diferencia estas aulas e essas professoras. Nesta perspectiva, o adolescente é visto como um sujeito social e histórico capaz de intervir criticamente e de forma emancipadora para a resolução de problemas. Acreditar na sua potencialidade contribuiu para a aprendizagem desses alunos e, se houve aprendizagem, esta possibilitou desenvolvimento, não só físico, pois este é natural, mas desenvolvimento do pensar e colocá-los em movimento, em atividade.

⁵¹ “Di” e “Adri”, são iniciais do nome das professoras de Matemática da classe.

Nas várias situações analisadas foi possível observar como o desencadeamento de uma história virtual do conceito, na perspectiva da resolução de problemas em matemática, mediada pela ação da professora/pesquisadora, em um ambiente de “contar histórias” para alunos da Educação Básica, propiciou a emergência de várias estratégias de resolução que transcenderam a mobilização/produção de conceitos matemáticos, abordando inclusive aspectos relativos às crenças, valores e ideologias presentes em cada resolução.

Esse estudo fez-nos inferir que a resolução de problemas é uma prática emancipadora, tanto para o aluno quanto para o professor, visto que desenvolve uma ação reflexiva e investigativa diante dos problemas dados/elaborados a partir das histórias virtuais nas relações de ensino. Esta ação “reflecte-se em dar poder aos alunos na classe, primeiro epistemologicamente, e em última análise, social e politicamente, através de uma consciência crítica do papel da matemática na sociedade” (ERNEST, 1998, p. 38).

Acredita-se, ainda, a presente pesquisa contribuiu com a análise de uma dinâmica de aula de matemática que permite o desenvolvimento do raciocínio e criatividade dos alunos, priorizando a comunicação de idéias, as representações matemáticas, as argumentações e a negociação de significados e sentidos (NACARATO; LOPES, 2005).

E com a professora Débora, o que está pesquisa fez?

Todo o referencial teórico, a discussão com a orientadora e a análise dos dados possibilitou que a professora percebesse como é importante a ação intencional e responsável do professor durante o processo de ensinar. Acreditar no potencial dos alunos deve ser mais que discurso, é um processo elaborado de dinâmica de desenvolvimento da atividade, que propicie momentos de discussões sobre as estratégias, registros textuais e/ou pictóricos e orais, oportunizando que os diferentes modos de pensar sejam colocados em movimento de resolução

de problemas. Compreendo, hoje, a importância da prática de ensinar com criatividade e curiosidade, foi esta prática que me levou a refletir sobre o contar histórias nas aulas de matemática e como o papel da escola é fazer o aluno relacionar os problemas que o rodeiam com o “fazer matemático”, contribuindo assim, para uma postura realmente crítica do seu papel social, escolarizado e humano. Concordo com Lima (2006, p. 181) “a pesquisadora enxergou coisas que a professora jamais enxergaria”.

...E QUEM QUISE QUE CONTE OUTRA!

E QUEM AJUDOU A CONTAR ESSAS HISTÓRIAS... REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Elaine Sampaio. **Da formação e do formar-se: atividade de aprendizagem docente em uma escola pública**. 2003, 175p.. Dissertação (Doutorado em Didática) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BELINKY, Tatiana. **O Caso dos Ovos**. 6ª ed. São Paulo: Ática, 1996.

BOCK, Ana Mercês Bahia. **A perspectiva sócio-histórica de Leontiev e a crítica à naturalização da formação do ser humano: a adolescência em questão**. Cadernos Cedes, vol. 24, nº 62. Campinas, abril/2004, p. 26-43.

BOERO, Paolo; et al. **The “voices and game” and the interiorization of crucial aspects of theoretical knowledge in a vygotskian perspective: ongoing research**. Proceedings of the 21st Conference of the Internacional Group for the Psucology of Mathematics Education. v. 2. Stellenbosch – South África, 1998, p. 120-127

BOGDAN, Roberto C; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradutores: Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Editora Porto, 1994.

CAFÉ, Ângela Barcellos. **Dos Contadores de histórias e das histórias dos contadores**. 2000, 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARVALHO, Carolina. **Comunicações e interacções sociais nas salas de Matemática**. In: LOPES, Celi Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, p. 15-34.

CHARNAY, Roland. **Aprendendo (com) a resolução de problemas**. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irmã (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 36-47.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Tradutor: Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHATEAU, Jean. **O jogo e a criança**. Tradução: Guido de Almeida. São Paulo: Summus, 1987. – (Novas buscas em educação; v. 29).

CLOT, Yves. **Vygotski: para além da Psicologia Cognitiva**. Revista Pró-Posições. Vol. 17, nº 2 (50). UNICAMP: Faculdade de Educação, maio/ago, 2006, p. 19-30

COELHO, Betty. **Contar histórias: uma arte sem idade**. São Paulo: Ática, 2004.

ERNEST, Paul. Investigações, resolução de problemas e pedagogia. In: ABRANTES, Paulo; LEAL, Leonor da Cunha; PONTE, João Pedro (Orgs.). **Investigar para aprender matemática**. Lisboa, 1998, p. 25-48.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**. Ano 3, nº 4. Campinas/SP UNICAMP: FE/CEMPEN, 1995, p. 1-37.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

FONTANA, Roseli; CRUZ, Maria Nazaré da. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1994. (Coleção formação de educador)

GOBBI, Márcia. **Lápis vermelho é de mulherzinha: desenho infantil, relações de gênero e educação infantil**. 1997, 145 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. Desenho Infantil e Oralidade: instrumentos para pesquisas com crianças pequenas. In: FARIA, Ana Lúcia Goulart de; DEMARTINI, Zeila de Brito Fabri; PRADO, Patrícia Dias (Orgs.). **Por uma Cultura da Infância: metodologias de pesquisa com crianças**. Campinas: Autores Associados, 2002, p. 69-92. (Coleção educação contemporânea)

GÓES, Maria Cecília Rafael de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, Maria Cecília Rafael de; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas: Papyrus, 1997, p. 11-28.

GÓES, Maria Cecília R. de; CRUZ, Maria Nazaré da. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. **Pro-posições**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, SP, v. 17, nº 2 (50), maio/agosto, 2006, p. 31-45.

GREIG, Philippe, **A criança e seu desenho: o nascimento da arte e da escrita**. Tradução: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LEONTIEV, Aléxis N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

_____. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradutora: Maria da Penha Vilalobos. São Paulo: Ícone, 1988a, p. 59-83.

_____. Os Princípios Psicológicos da Brincadeira Escolar. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradutora: Maria da Penha Vilalobos. São Paulo: Ícone, 1988b, p. 119-142.

LIBÂNEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de VasiliDavydov. **Revista Brasileira de Educação**. Universidade Católica de Goiás. nº 27 Set/Out/Nov/Dez, 2004, p. 05-24.

LIMA, Cláudia Neves de do Monte Freitas de. **Investigação da própria prática docente utilizando tarefas exploratório-investigativas em um ambiente de comunicação de idéias matemáticas no ensino médio**. 2006, 204p.. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO, Adair Mendes. Apresentação. In: LOPES, Celi Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, p. 7-13.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, Lino. **A importância dos jogos de regras para a construção do conhecimento na escola**. São Paulo: IPUSP, 1993.

MENDES, Rosana Maria. **As potencialidades pedagógicas do jogo computacional Simcity 4**. 2006, 201p.. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. História da Matemática: uma prática social de investigação em construção. **Educação em Revista**. Belo Horizonte/UFMG. nº 36 dezembro, 2002, p. 177-203.

_____, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **Histórias na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIGUEL, Antônio. Sobre Mulheres-Bomba, Cabeças que Rolam e Objetividade de Textos Historiográficos. **Revista Pesquisa Qualitativa**, Ano 2, nº 1. Bauru-SP, 2006, p. 15-36

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O Jogo e o Conhecimento Matemático**. Texto editado na Série Idéias nº 10. São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: <www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=020>. Acessado em: 27 de Julho de 2006.

_____, Manoel Oriosvaldo de. **Controle de Variação de quantidades: atividades de ensino**. São Paulo: FEUSP, 1996a.

_____, Manoel Oriosvaldo de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Ano 11, nº 12. Rio Claro-SP, 1996b, p. 29-43

_____, Manoel Oriosvaldo de. A Atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2001, p. 143-162.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; LANNER de MOURA, Anna Regina;. **Escola: Um Espaço Cultural. Matemática na Educação Infantil: Conhecer, (re)criar - Um modo de lidar com as dimensões do mundo**. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

NCTM. **Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar**. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 1994.

ONUCHIC, Lourdes R. Ensino- Aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, cap. 12, 1999, p. 199-220.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e Adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POWELL, Arthur B; FRANCISCO, John M.; MAHER C. A. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Idéias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. **BOLEMA**, Ano 17, nº 21. Rio Claro-SP, 2004, p. 81- 140.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 13º Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ROCHA, Maria Sílvia Pinto de Moura Librandi da. **Não brinco mais: a (des)construção do brincar no cotidiano educacional**. 2º ed. Ijuí: Unijuí, 2005.

SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagens e Comunicação na aula de Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005a, p.117-125.

SANTOS, Sandra Augusta. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005b, p. 127-141.

SERRÃO, Maria Isabel Batista. **Aprender a Ensinar: a aprendizagem do ensino no curso de pedagogia sob o enfoque histórico-cultural**. São Paulo: Cortez, 2006.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. Texto apresentado na 26ª Reunião ANPED, GT 13 – Educação Fundamental, 2003. Disponível em:

<<http://www.anped.org.br/26/trabalhos/martasuelidefariasforni.rtf>>: Acessado em: 12 de setembro 2006.

_____. **Aprendizagem conceitual e organização de ensino: contribuições da teoria da atividade.** Araraquara: JM Editora, 2004.

SILVA, Silvia Maria Cintra. **Condições sociais da constituição do desenho infantil.** 1993, 163p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, Adelmo C. da; RÊGO, Rogéria G. do. Matemática e literatura infantil: um estudo sobre a formação do conceito de multiplicação. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira de (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2006.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; *et al.* **Era uma vez na matemática: uma conexão com a literatura infantil.** 5ª ed. São Paulo: IME-USP, 2004.

STANIC, George M. A.; KILPATRICK, Jeremy. Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Org.). **Teaching and assessment of mathematical problem solving.** RESTon, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989. Traduzido pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa em 1993/1994.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** Tradutora: Maria da Penha Vilalobos. São Paulo: Ícone, 1988, p. 103-117.

ANEXOS

1. HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO “O NEGRINHO DO PASTOREIO”

História adaptada de uma lenda na versão do Sul do Brasil, estando disponível em:
<<http://www.ifolclore.com.br>>

O Negrinho do Pastoreio

Naquele tempo os campos ainda eram abertos, não havia entre eles nem divisas nem cercas, somente nas volteadas se acompanhava a gadaria xucra e os veados e as avestruzes corriam sem empecilhos.

Era uma vez um fazendeiro, que tinha muitos gados, cavalos e pratarias, porém era muito, muito mau.

Não dava pousada a ninguém, não emprestava um cavalo a um andante; no inverno o fogo da sua casa não fazia brasas; as geadas e o vento podiam entanguir gente, que a sua porta não se abria; no verão a sombra de seus umbus só abrigava os cachorros; e ninguém de fora bebia água das suas cacimbas.

Mas também quando tinha serviço na fazenda, ninguém vinha de vontade dar-lhe uma ajuda; e a campeirada folheira não gostava de conchavar-se com ele, porque o homem só dava para comer um churrasco de tourinho magro, farinha grossa e nem um naco de fumo... e tudo, debaixo de tanta choradeira, que parecia que era o seu próprio couro que ele estava assando...

Só para três viventes ele olhava nos olhos: era para o filho, menino cargoso como uma mosca, para um baio cobos-negros, que era o seu parrelheiro de confiança, e para um escravo,

pequeno ainda, muito bonitinho e preto como o carvão e a quem todos chamavam somente o Negrinho.

A este não deram padrinhos nem nome; por isso o Negrinho se dizia afilhado da Virgem, Senhora Nossa, que é a madrinha de quem não a tem.

Todas as madrugadas a Negrinho galopeava, e depois conduzia os animais ao pasto à tarde sofria os maus tratos do menino, que o judiava e ria.

Um dia o Negrinho ao levar os animais no pasto, percebeu que só aumentava o tanto de animais e que daqui um tempo não iria mais saber o tanto de animais que deveria voltar para o curral.

Mas o Negrinho do Pastoreio não sabia contar, no entanto, tinha certeza que se algum animal não voltasse ele seria castigado pelo fazendeiro.

Então, vamos ajudar o Negrinho do Pastoreio a encontrar uma forma de saber se todos os animais eram recolhidos para serem levados para o curral.

2. HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO “OS OVOS EM QUESTÃO”

História adaptada do livro: BELINKY, Tatiane. **O caso dos Ovos**. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1996.

Os Ovos em Questão

Dom Coelho chegou ao Supergalinheiro, todo esbaforido:

- Por que não entregaram os meus ovos, Madame? – perguntou, nervoso.
- Os **nossos** ovos – corrigiu a Galinha-Mãe, uma Legorne muito distinta. – Enquanto não estiverem entregues, os ovos ainda não são seus, Dom Coelho.
- São meus, sim! Eu fiz a encomenda com dia marcado, e ela não foi entregue. Por que, heim, Madame? – insistiu ele, irritado.
- Porque não ficou pronta, Dom Coelho – respondeu a Galinha-Mãe, tranqüila.
- O quê?! Faltam sete dias para a Páscoa e a encomenda não ficou pronta? E o pior, eu só encomendei ovos deste galinheiro, se vocês não começarem a produzir estes ovos hoje será que poderemos cumprir os prazos? E vocês produzem no máximo onze ovos por dia, não é?!
 - Explique-se, Madame! – gritou Dom Coelho, já bravo.
 - Calma, eu explico, afinal são tantas perguntas: é que as galinhas, quando não estão felizes e contentes, não conseguem botar ovos – falou a Legorne.
 - Não botam porque não querem! – intrometeu-se a Galinha Garnisé, belicosa.
 - Não querem! Essa não! – berrou Dom Coelho, com os olhos vermelhos de raiva. - Eu tenho prazos a cumprir, sabiam? O Coelho-Pintor já está ordenhando o Arco-Íris, colhendo as tintas pra colorir os ovos!

A Coelha-Cesteira já enfeitou um cento de cestas com laços de fita! E para cada cesta irão cinco ovos no máximo.

Tudo está pronto para o despacho e falta o principal: os ovos! OS OVOS!

E vocês me vêm com essa história maluca de não botarem ovos porque não estão contentes!

Expliquem-se, senhoras galináceas!

E já!

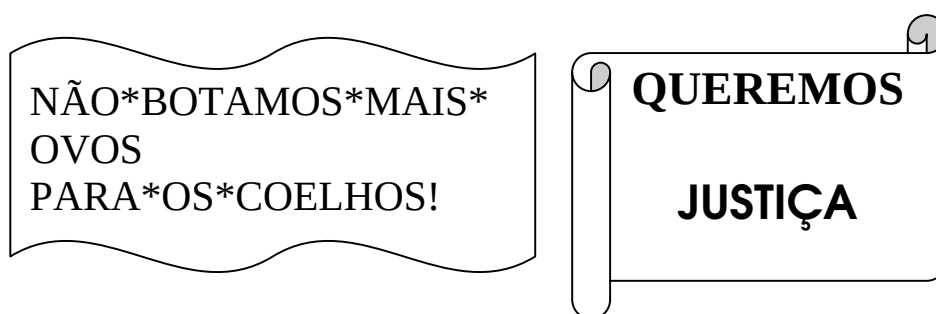
As galinhas começaram a cacarejar todas ao mesmo tempo.

- Tou fraca, tou fraca, tou fraca, de tanto agüentar exploração! – queixava-se a Galinha-d’aAngola, muito aflita.
- Nós não vamos mais trabalhar desse jeito – declarou a Galinha Caipira decidida.
- Não dá mais pra aturar tanta injustiça! – cacarejou a Galinha Carijó, indignada.
- Mas do que estão falanfo? – Espanou-se Dom Coelho, atordoado com a zoeira. – Qual é a injustiça? Não sei de injustiça nenhuma!
- Ah, não sabe? – provocou a Garnisé. – Então tire esses óculos escuros e veja!

Foi aí que Dom Coelho viu um grande grupo de jovens galináceas de todas as raças, que vinham carregando faixas com letreros que diziam:

ESTAMOS*EM*GREVE!

**GALINHA*BOTA*OVO,
COELHO*LEVA*A*FAMA!**



- Que que é isso! – exclamou Dom Coelho, alarmadíssimo. – Madame, pense bem! Como é que nós vamos servir as crianças na Páscoa, se as galinhas se recusam a fornecer os ovos?!

- Os coelhos que botem seus próprios ovos! – gritou uma Garnisé, com as asinhas nos quadris.

Dom Coelho ficou escandalizado:

- Coelho não bota ovo, dona Garnisé. Coelho não é ovíparo e sim vivíparo. Vi-ví-pa-ro, viu?

- Não adianta falar difícil, Dom Coelho. Ovíparo, vivíparo, não interessa. Do jeito que está, não botamos mais ovos, pronto, fim de papo!

- E as criancinhas? – falou Dom Coelho, com a sua voz mais melosa. – Vocês não pensam nas criancinhas, coitadas? Com o quê que elas vão brincar nesta Páscoa? Heim? Heim?

- Com ovos de tartaruga! – cacarejou uma franga.
- Com ovos de jacaré! – piou um pinto. (ou seria uma “pinta”?)
- Com ovos de jararaca! – cocoricou um galeto.

Dom Coelho fez uma última tentativa:

- Então vocês querem mesmo deixar o negócio à concorrência? E logo às cobras e lagartos? Que horror! Que vexame!
- O vexame será todo seu, Dom Coelho, não acha? – falou a Galinha-Mãe, sempre tranqüila. – Que tal entrar em negociações?

Dom Coelho viu as coisas mal paradas e entregou os pontos:

- Está bem, está bem. Vamos negociar quais são suas condições?
- Ah, isto são outras falas – disse a Galinha-Mãe.

Quais são as condições que devem ser dadas pela Galinha-Mãe para que as galinhas voltem a botar ovos para os coelhos na Páscoa?

Quantos ovos as galinhas devem botar por dia para que Dom Coelho cumpra os prazos de entrega até a Páscoa?

3. HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO “LIBERDADE PARA AS GALINHAS!”

História adaptada do Filme: “A Fuga das Galinhas”. Título Original: *Chicken Run*. Ano de Lançamento (EUA): 2000

Liberdade para as Galinhas!

Em um pequeno lugarejo, chamado “Vivo Feliz”, havia um sítio, que estranhamente era cercado com arames e vigiado dia e noite por seguranças que eram acompanhados de cães ferozes.

A proprietária deste sítio era a Dona Marisvalda uma senhora brava, que além de dona do sítio também era dona da Granja dos Silva, D. Marisvalda sempre estava de cara fechada e preocupada com o aumento dos lucros de sua granja, e não podendo esquecer que a sua granja era a maior da região. D. Marisvalda sempre estava aos gritos com o seu irmão Astolfo que seguia suas ordens à risca, afinal ele conhecia muito bem sua “irmãzinha”.

E é claro que não poderíamos deixar de falar das galinhas, estas que só aumentavam o lucro de D. Marisvalda. Elas tinham deveres diários, que eram: comer, botar ovos e manterem-se felizes para que a produção sempre fosse a melhor possível. O trabalho era em um regime “militar” de vida, já que se não cumprissem a meta de botar os ovos diariamente eram mortas, sem piedade, com uma machadada no pescoço, pois para D. Marisvalda a galinha não tinha mais serventia.

Com esta vida, cada uma das galinhas sabia que poderia ser a próxima vítima.

Então, a Galinha Matusquela iniciou uma conversa séria com as galinhas.

- Temos que fugir deste lugar e vermos o que existe de belo do outro lado do morro, fugir desta vida escrava, de botar, botar, botar, botar e morrer.

Então tentou vários planos: fugir por debaixo da cerca, mas não deu certo foram pegas, alias, a Galinha Boliviana ficou entalada no arame, também já estava acima do peso.

Tentaram abrir o portão, mas não conseguiram porque o portão era pesado sempre eram pegas.

Em uma das tentativas noturnas, quando todas corriam para novamente passarem por debaixo da cerca eis que do nada, aliás, do céu surge, aparece, emerge, chega o Galo Rocky.

Galo Rocky era artista de circo e seu nome artístico era Galo Rocky Roll Voador, sua habilidade era de voar, pelo menos foi o que concluiu a Galinha Matusquela, que logo, lhe fez uma proposta, pois do outro lado da cerca na casa de D. Marivalda já chegava os donos do circo querendo revistar tudo para ver se encontravam o Galo Rocky. A proposta era a seguinte:

- Ensine-nos a voar e não o entregaremos ao circo.
- Há, há, há até parece que alguém vai me pegar aqui.

Logo todas as galinhas correram para o galinheiro, pois a invasão dos homens do circo iniciava-se, então Galo Rocky não tinha saída, e respondeu para a Galinha Matusquela:

- Fechado. Eu ensino vocês a voar

No raiar do dia, iniciou-se a maratona de exercícios, tudo comandado por Galo Rocky. Afinal voar passando por uma cerca de 2,5 metros não é coisa pouca para essas galinhas, pois algumas estavam fora de forma e galinhas voam muito baixo.

A maratona não foi fácil era galinha reclamando para todos os lados.

- Aí minha perna! Meu Deus eu não agüento mais de dores nas asas.

E a Galinha Matusquela dando sempre muita força para as amigas.

- Vamos lá, iremos conseguir, precisamos nos esforçar.

O Astolfo observava que algo de estranho acontecia naquele galinheiro, mas se falasse algo diriam que estava louco, afinal onde já se viu galinhas se mobilizarem em busca da liberdade?

Enquanto isso, D. Marisvalda teve uma idéia, que para ela, era genial. Correu para o galinheiro e fez a contagem dos ovos e chamou as galinhas, que já sabiam que alguém iria para o machado. Mas o contrário disto ela fez a medição da barriga da Boliviana, e disse:

- Está ótima!

Logo depois, chegou no galinheiro a melhor ração, todas as galinhas comeram feito loucas e Galinha Matusquela gritava:

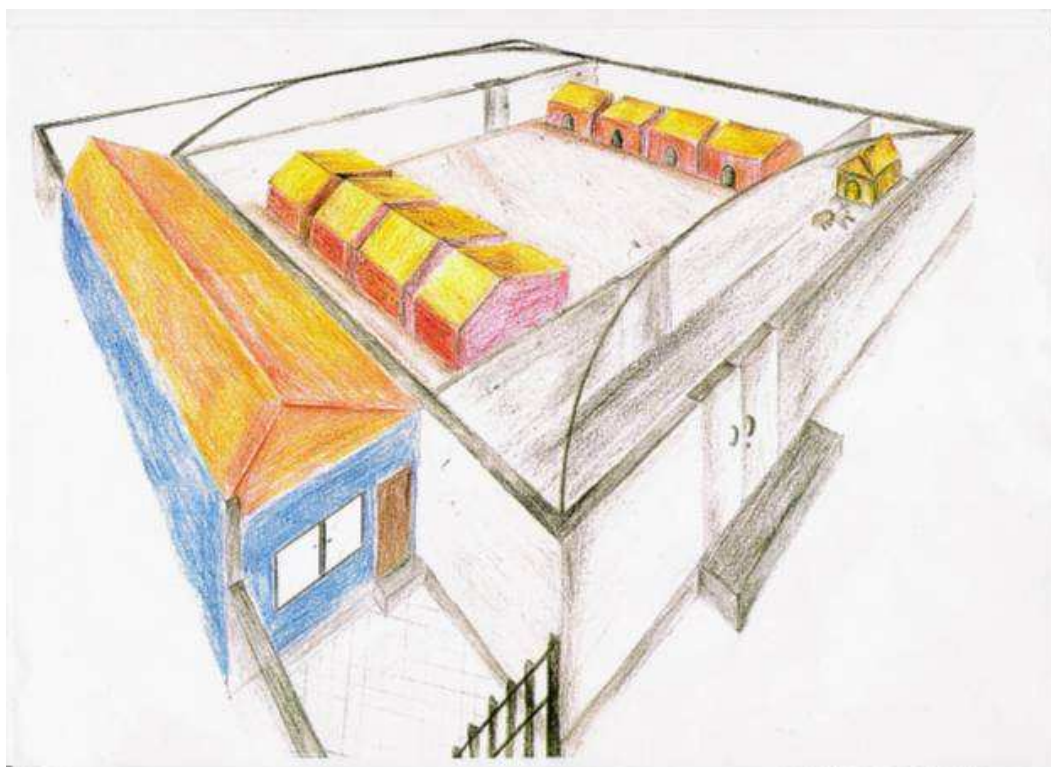
- Não percebem, vamos morrer aqui, galinhas gordas não voam, parem de comer.

No outro dia chegava no sítio uma máquina de fazer empada de galinha.

Galinha Matusquela ficou desesperada e lançou uma assembléia para o galinheiro dizendo:

- A fuga é emergencial, senão viraremos empadas da Granja Silva.

Esta é a representação do galinheiro. Crie um plano a partir da representação para as galinhas fugirem e conquistarem a liberdade, ou seja, conhecerem o que tem atrás do morro. Não esqueçam, as galinhas tem 24 horas para fugirem e não virarem empadas da D. Marisvalda.



4. HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO “PEDRO MALAZARTE EM VENEZA”

História criada com inspiração em: “Seis Aventuras de Pedro Malazarte”, de Luís de Câmara Cascudo. Acessado no site: <<http://www.jangadabrasil.com.br/novembro39/im39110c.htm>>

Pedro Malazarte em Veneza

Pedro Malazarte era um menino muito arteiro e maldoso, que nada passava despercebido.

Em uma de suas artes conheceu o Senhor Viajante, um homem que andava por todo o mundo, com uma mochila nas costas e uma bota de solado grosso. Vivia a viajar por isso era chamado de Senhor Viajante. Conheceu o Pedro Malazarte e o convidou para uma viagem que iria iniciar naquele dia, o destino era Veneza.

(A contadora da História deve conversar com os alunos sobre Veneza, onde fica e quais suas características e observar nas representações desta cidade as janelas comuns, ou seja, a sua forma é comum).

Então, iniciou-se a viagem, Pedro Malazarte não via a hora de chegar e durante o percurso não fez arte alguma, afinal sabia que o Senhor Viajante poderia desistir da viagem.

Chegando lá, ficou deslumbrado com aquele lugar, o rio que corta a cidade, como as pessoas falavam, como se vestiam e um cheiro característico que ele só sentiu naquele lugar, era tudo diferente do Brasil. E nos seus passeios em Veneza algo o intrigava, eram as janelas pareciam todas iguais.

Um desses dias, passeando por Veneza um menino o chamou e disse:

- De onde você é?

Pedro Malazarte percebeu que o menino sabia falar português e ficou muito feliz e respondeu:

- Sou do Brasil estou conhecendo Veneza. E você o que faz aqui?

O menino respondeu:

- Eu moro aqui faz muitos anos e estou precisando de ajuda.

Pedro Malazarte disse:

- Eu posso te ajudar, diga o que lhe angustia.

O menino disse: - Uma mulher me deu está folha com estes dois quadros, que mais parecem duas janelas das casas aqui de Veneza. Disse que era para eu descobrir porque os números estão colocados desta maneira. Estou a dias intrigado para saber o que acontece com esses números e nada! Por isso estou te pedindo essa ajuda.

Pedro olhou, olhou e olhou, nada entendeu, então disse:

- A mulher não deu nenhuma dica? O negócio estranho!

Os dois se debruçaram sobre a folha e começaram a discutir possibilidades para a organização daqueles números na folha e chegou a solução.

Vocês saberiam me dizer por que os números estão dispostos dessa maneira?

Ajude o Pedro Malazarte nessa empreitada.

