UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO -NPADC

GLEICIANE DE SOUSA ALVES

Resolução de Problemas nos Anos Iniciais de Escolaridade: Por que é tão difícil?

Belém – Pa
2006

GLEICIANE DE SOUSA ALVES

Resolução de Problemas nos Anos Iniciais de Escolaridade: Por que é tão difícil?

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e das Matemáticas à Banca Examinadora da Universidade Federal do Pará, elaborada sob orientação da profª Dra Rosália Maria Ribeiro de Aragão.

Belém – Pa
2006

Dados Internacionais de Catalogação (CIP)
Biblioteca Setorial do NPADC, UFPA

Alves, Gleiciane de Sousa

A474 Resolução de Problemas nos anos iniciais de escolaridade: Por que é tão difícil? / Gleiciane de Sousa Alves. - Belém: [s.n.], 2006. 96f.:il.

Orientadora: Rosália Aragão
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, 2006.

1. MATEMÁTICA (Ensino Fundamental) - Estudo e ensino. 2. PRÁTICA DE ENSINO. 3. APRENDIZAGEM. 4. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. I. Título.

CDD19.ed.:510.7

Gleiciane de Sousa Alves

Resolução de Problemas nos Anos Iniciais de Escolaridade: Por que é tão difícil?

Dissertação de mestrado

Este exemplar corresponde à dissertação defendida por Gleiciane de Sousa Alves e aprovada pela Comissão Julgadora em 20 de abril de 2006.

Comissão Julgadora

Profa. Dra. Rosália Maria Ribeiro de Aragão (PPGECM/UFPA)
Orientadora

Prof. Dr. Adilson Oliveira do Espírito Santo (PPGECM/UFPA)
Membro Titular

Prof. Dr. Emmanuel Ribeiro Cunha (UEPA)
Membro Externo

Dedico este trabalho a todas as crianças com as quais tive e tenho o prazer de trabalhar. Elas não são seres sem luz. Todas possuem luzes muito próprias e foram elas as principais autoras ao iluminar os caminhos que trilhei. Elas não foram, no processo de investigação, meus objetos de pesquisa. Foram, ao contrário, a energia que deu movimento ao meu trabalho docente. Foram elas o alimento do processo de reflexão sobre as ações, tentativas, acertos e erros. Ao meu filho Igor, meu sobrinho Jorge e minhas sobrinhas Maiara, Mylla e Jacqueline, que certamente irão passar pelos mesmos processos e que espero não seja tão dolorido.

Ao meu *docinho*, marido, companheiro, amigo e sempre orientador, Neivaldo Oliveira Silva, que me mostrou uma face da vida e da Matemática que eu desconhecia, fazendo com que eu me apaixonasse e amasse a ele e depois a Matemática.

À minha orientadora Rosália Aragão, pela inestimável contribuição.

Às amigas, Ana Cláudia Baía Lopes, que dividiu comigo um pouco de sua vida e de seu saber matemático e à Ana Maria Sgrott, por ter compartilhado sua sabedoria e vivência, me ajudando a trilhar esse caminho.

Às amigas e Coordenadoras Pedagógicas do Centro Educacional Integrado Objetivo, Fátima Torres e Leila Freire, pelo espaço de aprendizado e pelo apoio dado para mais essa realização profissional.

A todos aqueles e todas aquelas que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

"Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro"

Paulo Freire

Resumo

A presente dissertação descreve uma prática de sala de aula envolvendo crianças de 3ª e 4ª série do ensino fundamental de uma escola particular e analisa o desempenho dessas crianças no processo de resolução de problemas de Matemática. Inicio descrevendo minha experiência profissional ensinando matemática e tomo como referência as questões e inquietações resultantes dessa prática. Para compreender tipos de problema e processos de resolução tomo como referencial teórico Polya, Pozo, Saviani e Dante. No sentido de compreender a matemática presente no ensino fundamental e sua relação com a realidade, busco referências em Kamii, Machado e D'ambrósio. Para análise dos processos desenvolvidos pelas crianças me apoio principalmente em Vergnaud e Bachelard e, para compreender a minha prática os referenciais teóricos foram buscados predominantemente em Freire. Considerei, para análise, situações problemas extraídas da realidade. Analisando os processos desenvolvidos pelas crianças percebi obstáculos à aprendizagem ocasionados, principalmente, pela forma a partir da qual os problemas são apresentados, identifiquei conceitos não completamente formados, a utilização de processos criados pelas próprias crianças, dificuldades de matematização das situações, assim como dificuldades de identificação e tratamento de dados, implícitos ou explícitos. A análise me possibilitou refletir sobre minha prática e sobre outras práticas comuns de professore(a)s.

Palavras chave: Resolução de problemas, Ensino fundamental, Matemática, dificuldades, aprendizagem.

Abstract

In the present text I describe my usual teaching practice in classroom involving children of 3rd and 4th series of the basic education at a private school. Besides that I analyze the performance of these children as my pupils in the process of solving problems of Mathematics. To begin with I describe my mathematical professional experience in teaching taking as reference the resultant questions and fidgets of this practical. In order to understand types of problems and processes of problem solving I take in account Polya, Pozo, Saviani and Dante theoretical propositions just to understand the present Mathematics approach in basic education and its relation with the social reality. I search as well references in Kamii, Axe and D'Ambrósio. For analysis of the processes of teaching and learning developed during the interaction betueen the children and me I mainly support my teaching actions in Vergnaud and Bachelard and, at most in Freire. In the analysis I considered real problems situations. So, I realized what caused obstacles to the learning, mainly the linguistic form from which the problems are presented. On the other hand, I could see what caused difficulties for the children form or identify Math concepts and notions in the situations, as well as caused difficulties of identification and handling implicit or explicit data by the children. The developped analysis made possible to me some pedagogical reflections on my teaching practice as well as on the practice of other Math teachers.

Key-words: problem solutions, elementary school, mathematics, difficulties, learning

SUMÁRIO

1 – A MATEMÁTICA E EU: HISTÓRIAS DE UMA RELAÇÃO.............................. 09

2 – INTERROGAÇÕES ORIUNDAS DE MINHA PRÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA 14

Traçando caminhos 14

Minha prática de professora de matemática em questão 14

Resolução de Problemas em Matemática: Obstáculos, dificuldades e hipóteses 24

3 - A MATEMÁTICA E AS CRIANÇAS: EM BUSCA DE RESPOSTAS................ 29

Abrindo portas do fazer: Seleção de Episódios.. 29

Desvelando o fazer: Relato e Análise de Episódios.. 31

4. REVELAÇÕES DO FAZER – ALGUMAS CONCLUSÕES 84

5. CONSIDERAÇÕES EM PROCESSO.. 89

REFERÊNCIAS 93

1 – A MATEMÁTICA E EU: HISTÓRIAS DE UMA RELAÇÃO

O ano de 1985 pode ser considerado como o marco de minha iniciação profissional, pois aos 14 anos fui selecionada em um programa da Prefeitura de Belém - que premiava os alunos que se destacavam com melhores notas - para fazer estágio em órgãos públicos municipais. Fui indicada, assim, para atuar como *ajudante de professor* em uma escola municipal, de um bairro de periferia.

Iniciei este estágio em uma classe mista da Educação Infantil, com crianças de 4 a 6 anos. O estágio durou um ano e, ao final, já me preparando para fazer o segundo grau, fui convidada para trabalhar como *auxiliar de classe* em uma classe de *alfabetização*, em uma escola particular, um ‘Centro Educacional’. Após um ano de trabalho nesta escola, assumi efetivamente a responsabilidade docente por esta classe, mesmo não tendo formação específica nem optado por cursar o magistério de ensino médio. Na verdade, eu fazia o curso de eletrotécnica, em nível médio, em uma escola técnica estadual. Minha primeira experiência como professora durou exatamente três anos, muito embora no decorrer deste tempo eu já tivesse sofrido duas reprovações, ambas no segundo ano do curso e tivesse, também, mudado de residência com minha família, do bairro do Telégrafo para Icoaraci, o que tornou inviável a continuação do meu trabalho docente em local mais distante de casa.

Devido às reprovações referidas, fui estudar em uma escola particular, um outro Centro Educacional, ficando inicialmente, na classe do 2º ano de Ciências Biológicas – CB, mas quando passei para o 3º ano, fiquei na área de CB apenas durante um mês, pois queria ‘fazer medicina’ e, então, mudei de área, me transferindo para Ciências Humanas – CH.

Ao fazer a inscrição para o vestibular, levei em consideração a experiência que havia vivenciado na adolescência e optei pelo curso de Educação Básica da Universidade Estadual do Pará – UEPA. Fui aprovada no exame de ingresso em 10º lugar, porém não pude cursar, pois havia ficado reprovada em matemática no terceiro ano do ensino médio (chamado ano de “convênio”). Na época, era regra tácita aprovar os alunos que ficavam reprovados no 3º ano quando estes “passavam no vestibular”, porém isso não aconteceu comigo por razões de ‘falta de empatia' do professor de matemática em relação a mim. Tive grande desilusão e desencantei toda a família.

Fiquei um ano sem estudar, pois meu pai se negou a pagar meu colégio já que eu havia sido reprovada. Por isto, concluí o ensino médio (antigo 2º grau), fazendo as provas do Departamento de Ensino Supletivo – DESU, para poder submeter-me a novo vestibular, novamente inscrevendo-me para o curso de Formação de Professores para o Ensino Fundamental - da Alfabetização à 1ª a 4ª séries - uma modalidade diferenciada de formação de professores para a Educação Básica. Este curso estava ligado à organização curricular do antigo Instituto Superior de Educação do Pará e era orientado pelas proposições teórico-práticas do Prof. Pedro Demo. Meu pai não acreditava que eu fosse passar desta vez e, na verdade, nem eu acreditava muito, porque havia ficado sem estudar efetivamente por cerca de um ano. Contudo, inscrevi-me, fiz as provas de seleção e fui aprovada em 25º lugar.

Comecei a cursar, sob protestos de alguns amigos e tios, que acreditavam que eu tinha potencial para fazer medicina, direito, ou qualquer outro curso que fosse mais nobre e mais "rentável", que certamente não era/é o caso dos cursos de formação de professores. Mesmo assim, permaneci no curso escolhido, pois foi o caminho pelo qual optei e acreditava que esse era um "caminho certo" para mim.

No primeiro ano do curso, já com 21 anos, precisei trancar minha matrícula por um semestre por motivo de mudança. Voltei no semestre seguinte e precisei trancar novamente, ficando mais seis meses sem estudar. Fui reprovada duas vezes em matemática tendo que fazer dependência, mas segui em frente, aos trancos e barrancos, para concluir o curso e minha formação inicial, portanto, cinco anos depois.

Na UEPA participei do Centro Acadêmico do curso que fazia e depois do DCE da Universidade. Isto me possibilitou um grande crescimento pessoal e vivência no campo político. Foi nesse período que conheci um professor[1] de matemática, que posteriormente foi orientador de meu Trabalho de Conclusão de Curso. Aliás, vale ressaltar que nunca havia me dado muito bem com a disciplina matemática e talvez exatamente por esse motivo tenha escolhido o seguinte tema para o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): *Aquisição do conceito de fração em alunos do Ensino Fundamental*.

---

[1] Refiro-me ao professor Neivaldo Silva que hoje é meu marido.

Nessa mesma época, fui levada pelo professor de matemática, o qual já me referi anteriormente, para conhecer o trabalho desenvolvido no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará – UFPA, sendo convidada a contribuir com o trabalho. Atuei durante um semestre em uma classe de crianças de 1ª e 2ª séries do Ensino Fundamental e tive como orientador nessas atividades um dos professores integrante da equipe do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – NPADC da UFPa.

Depois de formada, participei de eventos promovidos pela Prefeitura de Belém como ministrante de oficinas, dentre estes, o *Felizes Férias Belém*. Um ano depois fui selecionada para ocupar uma vaga de professora de 3ª e 4ª séries em uma escola particular, lecionando as disciplinas História, Geografia e Língua Portuguesa.

Nesta escola, ocorreu um fato que me aproximou mais da Matemática. Os organizadores da *Feira da Matemática* da escola haviam dado como tarefa para as crianças de 1ª à 4ª séries apenas "segurar faixas" porque acreditavam que elas não conseguiriam apresentar outros trabalhos, pois "não possuíam abstração suficiente para atividades matemáticas". Juntamente com uma outra professora da escola, e ajudada com boas sugestões pelo professor de matemática, a que me referi anteriormente, organizamos atividades a serem desenvolvidas e apresentadas pelas crianças daquelas séries. Trabalhamos com aquelas crianças, tendo em vista discutir os conteúdos e as formas de apresentação. O que posso destacar como tendo sido muito *legal* nesse trabalho é que as crianças se envolveram, aprenderam a resolver problemas de maneira lúdica e divertida. Assim, no dia da realização da *Feira da Matemática*, as crianças de alfabetização e das séries de 1ª a 4ª fizeram o maior sucesso. Na verdade elas "salvaram a Feira", mostrando curiosidades matemáticas, jogos, mágicas ... foi algo marcante para aquelas crianças e para mim.

Naquele mesmo ano, eu e a professora mencionada resolvemos trabalhar os brindes das datas festivas: *dia das mães, dia dos pais, dia das crianças, natal*, dentre outros, de uma forma pedagógica, associando conteúdos das mais diversas disciplinas na construção dos brindes que eram feitos pelas próprias crianças. Desenvolvemos esse projeto durante três anos e ele acabou sendo objeto de estudo para elaboração de nossa monografia no Curso de Especialização em Educação Matemática, realizado no Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da UFPA - NPADC - no ano de 2000.

Depois que saí da escola particular, onde trabalhei até o ano de 2001, passei a trabalhar em uma outra escola, dessa vez já com **matemática** e **ciências**. Nestas disciplinas, procurei desenvolver, com as crianças, o que havia aprendido no curso de *especialização* que eu havia feito. Devo dizer que quando me deparei com as discussões sobre ensino de matemática na Pós-graduação ***Lato Sensu***, descobri que não havia aprendido "quase nada" na graduação, posto que aspectos importantes dessas disciplinas e dessas áreas de conhecimento deixaram de ser abordados e explorados em termos pedagógicos.

A bem da verdade, lembro-me que a matemática ensinada na graduação quase nada tinha a ver com o que de fato eu precisei para atuar no Ensino Fundamental de 1ª à 4ª séries, ou pelo menos não era possível, para mim, estabelecer essa relação. Os conteúdos eram tratados em um nível tão elevado, que até o aprendizado deles já era um esforço demasiadamente grande. Depois comecei a perceber que pouco sabia sobre o que ia ensinar. Além disso e principalmente, nunca discutíamos situações pelo menos parecidas com as que passei a vivenciar na prática, relativas às dúvidas das crianças e de como trabalhar na perspectiva de ajudar essas crianças a superar suas dificuldades.

Costumo dizer que tudo que efetivamente aprendi de matemática, até hoje, foi proporcionado pelo professor de matemática que encontrei na universidade, e com quem aprendi também a partilhar a vida, pela minha amiga e também professora referida e além disso, no curso de especialização. Hoje eu posso dizer que já avancei muito na melhoria de minha prática e, às vezes, olho para trás e penso: "coitados das primeiras crianças com as quais eu trabalhei". Certamente, muito tenho ainda a melhorar, mas esta é uma exigência da vida profissional de todo(a) professor(a) **– educar-se por toda vida** - buscando sempre melhorar sua prática pedagógica para que os educandos possam tornar-se diferenciados como cidadãos comuns cônscios de si próprios e do seu País.

Um fato, que considero importante destacar, é que as crianças da segunda escola particular onde trabalhei, até hoje mantêm contato comigo. Assim, penso que - mesmo não tendo trabalhado com eles da maneira a mais adequada - ficou muito do que ensinei, posto que quando dizem, já cursando o ensino médio, que a época em que fui professora deles foi "a melhor época", tenho a certeza de que fiz uma escolha certa ao optar por **ser professora.** Penso, ainda, que esta não é mais uma *condição de passagem*, de "estar experimentando algo", mas é uma *condição de* *permanência*, claramente definida. Sou professora, pós-graduada, especialista, mestranda, e atuo de 1ª a 4ª séries, assumindo o que faço em termos profissionais e de realização pessoal, uma vez que gosto muito do que sou e do que faço. Ao assinalar isto, quero me pôr, assim, em resposta ao preconceito manifesto por muitos – inclusive professore(a)s - em relação a me considerarem, por vezes, apenas "uma professorinha", em que pese o disfarce do diminutivo-afetivo.

Desde os primeiros percalços de minha prática pedagógica, chamou-me sempre a atenção toda e qualquer dificuldade que as crianças, das classes que eu assumia a responsabilidade docente, pudessem apresentar em relação ao que eu desejava que aprendessem. Dou aqui, destaque especial para as situações-problema que propunha ou àquelas constantes dos livros didáticos. Essa preocupação se deu no momento em que passei a lecionar as disciplinas ciências e matemática.

Quando comecei a trabalhar na perspectiva de propor às crianças resolução de problemas fui muito questionada sobre essa metodologia, uma vez que as crianças estavam acostumadas a fazer "continhas" descoladas de qualquer situação vivida ou imaginada. Comecei a perceber que muitas crianças sentiam dificuldade em resolver as questões propostas e acreditei que isso se dava em função de ser uma metodologia que ainda não havia sido desenvolvida com aquelas crianças – classe de 3ª e 4ª séries do ano de 1999 de uma escola da rede particular de Belém – no entanto, isso não me pareceu, no momento, uma resposta adequada.

Minhas investigações a respeito das dificuldades das crianças, em resolver situações-problema envolvendo as quatro operações matemáticas, sempre ficaram muito no campo das hipóteses (achismo): *achava que essas dificuldades eram resultantes da dificuldade de ler e interpretar textos; achava que eram devidas à linguagem matemática que dificultava a compreensão dos problemas propostos; achava também que eram devidas à falta de atenção das crianças ao lerem os problemas;* enfim, eram muitos os "achismos". No entanto, foram esses "achismos" que me levaram a pensar e propor uma investigação com o propósito de **perceber dificuldades para, a partir daí, identificar os obstáculos encontrados pelas crianças, no momento de utilizarem a matemática (principalmente as quatro operações básicas de aritmética) para resolver situações-problema.**

2 – INTERROGAÇÕES ORIUNDAS DE MINHA PRÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Traçando caminhos

Aqui pretendo relatar as situações com as quais me deparei no exercício de minhas atividades, como professora de matemática, buscando uma interpretação inicial, tendo como parâmetro alguns referenciais teóricos e as concepções construídas durante o processo. Em termos de referenciais, discuto o processo de resolução e tipos de problemas e, nesse momento me apoio em Dante (1989), Polya (1986), Pozo (1998) e Saviani (2000). Em relação ao valor educativo, minhas principais referências são: Machado (1990 e 1991) e D'Ambrósio (1990) e, buscando compreender os processos mentais desenvolvidos pelas crianças, tenho como referência principalmente Kamii (1992), Vergnaud (1991) e Bachelard (1996).

Ao tratar as situações, tenho como foco principal questões daí oriundas relativas às minhas preocupações com as crianças, em função das dificuldades que elas apresentam quando não conseguem 'resolver problemas de aritmética'. Essas preocupações dizem respeito ao cotidiano das minhas aulas que se transformam em algumas das minhas hipóteses de trabalho ou indicadores de análise das minhas ações como professora e das ações e reações das crianças em aula. Além disso, levo em consideração conversas com os pais sobre 'continhas' e 'problemas', no sentido de justificar tomadas de decisões.

Quando da análise inicial dos diferentes aspectos que envolvem o processo de resolução dos problemas de aritmética, pelas crianças, busco observar aspectos conceituais relativos ao processo de construção das idéias presentes no trabalho com os números e com as operações, que é o que identificamos como aritmética.

Observo, também, a consideração das "palavras-chave" presentes nos problemas e as articulações com o processo de interpretação de texto e 'letramento', que parece dizer respeito mais diretamente à professora de português, mas no entanto, tem relação direta com o acerto ou erro nesse processo de resolução. No meu modo de entender, a aprendizagem de matemática tem forte conexão com a aprendizagem da língua portuguesa e isso também é defendido por Machado (1990), que fala de uma *mútua impregnação entre a língua materna e a matemática*.

Outro aspecto que levo em consideração, que está diretamente relacionado à relação entre matemática e linguagem é o uso, pelas crianças, de *grafismos icônicos* (SPINILLO E MAGINA, 2004:12) (risquinhos, bolhinhas, desenhos de objetos, ...) para resolver problemas. Minha intenção é perceber a compreensão, por elas, desses símbolos e a possibilidade de que isso seja uma forma de estabelecer uma relação entre as representações abstratas e a realidade concreta. É uma possibilidade já apontada por Kamii (1992:29) que, ao referir-se a esses símbolos icônicos baseada em Piaget, afirma: *as características dos símbolos são: (1) dar suporte a uma semelhança figurativa com a idéia que está sendo representada e (2) podem ser inventados por cada criança*.

Finalmente, observo e procuro identificar as formas diversas que as crianças com as quais trabalho utilizam para resolver problemas (na 3ª e 4ª séries).

Essa interpretação inicial de minha prática tem como objetivo principal a explicitação do meu objeto de estudo e de investigação, o foco de investigação e as questões geradoras dessa investigação, o que será feito mais adiante.

Minha prática de professora de matemática em questão

Trabalho com matemática há exatamente 7 (sete) anos, com crianças de 3ª e 4ª séries, e uma de minhas preocupações sempre foi a dificuldade apresentada por crianças na resolução de problemas matemáticos envolvendo as quatro operações básicas. Procurava, ao final do trabalho de cada dia com minhas classes, fazer uma análise dos resultados obtidos, em termos de aprendizagem, tendo como parâmetro os assuntos discutidos em aula e o que sempre me chamava mais atenção era o fato das crianças não conseguirem, em sua maioria, resolver os problemas de aritmética propostos a partir de situações-problema.

Sem ter intenção clara, já estava desenvolvendo uma “pesquisa-na-ação” sobre minha prática de sala de aula. Naquele momento não fazia registros sistemáticos, porém recordo-me das conversas com o professor de matemática, citado anteriormente, quando discutíamos sobre as possíveis causas que faziam as crianças apresentarem tais dificuldades. As discussões quase sempre giravam em torno dos processos de pensamento das crianças e da forma como a matemática, e no caso específico, a aritmética é estruturada.

Em termos de desenvolvimento cognitivo, identificamos que essas crianças (que faziam parte das classes nas quais lecionava), na faixa de 8 a 9 anos, tinham facilidade em lidar com situações que envolviam características físicas, como cor, forma, tamanho, o que indica que elas dominavam um tipo de conhecimento denominado por Piaget, como conhecimento físico, que é o *conhecimento dos entes da realidade externa* (KAMII, 1992:22). Elas também tinham facilidade em resolver "continhas" de aritmética separadamente, sem um contexto de problemas, ou ainda, resolviam problemas que possuíam apenas dados relevantes para sua solução, simplesmente operando com os dados contidos nos problemas. Minha hipótese inicial é que a resolução dos problemas se dava de forma puramente mecânica, pois uma pergunta comum era: "professora, o problema é **de mais, de menos, de dividir** ou **de vezes**?".

Em se tratando de desenvolvimento cognitivo, era possível dizer que essas crianças apresentavam dificuldades em lidar com o conhecimento lógico-matemático, pois me parecia que os princípios operatórios implícitos nos problemas não eram identificados pelas crianças. Isso normalmente se dá em razão desse tipo de conhecimento ser essencialmente racional e produzido na mente de cada indivíduo a partir do momento em que estabelece relações entre coisas. Kamii, (1992:23), com base em Piaget, diz que: *Relações precisam ser criadas por cada indivíduo porque idéias como diferente, igual, ou dois não existem no mundo externo, observável*".

Das conversas com o professor de matemática, já referido, extraí hipóteses, porém não tive, naquele momento, a preocupação de dar a elas alguma sustentação teórica. Eram apenas observações rotineiras, mas que tinham como objetivo o aprimoramento do meu trabalho de sala de aula.

Em razão dessas preocupações e das possibilidades que vislumbrava, a partir das reflexões feitas, decidi adotar como metodologia de trabalho, para o ensino de Aritmética, a Resolução de Problemas. Adotei como referência a visão de Dante (1989:9-10) que conceitua problema como *qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la. Se essa situação exigir uma maneira matemática de pensar e conhecimento matemático para solucioná-la* ele diz que o problema é matemático. Quando falamos em problema matemático imaginamos logo situações que envolvam compra, venda, dívida, empréstimos, etc.... Um algoritmo que possa representar situações reais também é chamado problema matemático, ou seja, na medida em que esse algoritmo é a expressão de uma situação ou que seja feita uma relação entre uma situação e o algoritmo apresentado, esse algoritmo vai além de um simples exercício, assumindo a característica de um problema.

Quando tomei a decisão de trabalhar com problemas, fui muito questionada pela Coordenação Pedagógica sobre a importância de se trabalhar com resolução de problemas, uma vez que os professore(a)s que me antecederam naquele espaço escolar trabalhavam mais com problemas de algoritmos (continhas de mais, de menos, de multiplicar e de dividir) do que com resolução de problemas que envolvessem leitura e interpretação, pois o objetivo maior seria ensinar as crianças a calcular. O questionamento também era feito pelos pais das crianças das classes nas quais lecionava, pois ainda estavam muito presos ao modelo: ensinar "continhas de mais" e fazer uma folha de exercícios só com números, para armar e efetuar. O mesmo era válido, para subtração, multiplicação e divisão.

Tive que conversar quase que individualmente com os pais de cada criança para explicar-lhes que: "os cálculos envolvendo as quatro operações básicas eram desenvolvidos naturalmente em nosso dia-a-dia. Eu justificava essa afirmativa explicando que as pessoas não acordam pela manhã dizendo – hoje farei adições, ou subtrações, multiplicações ou divisões – as pessoas utilizam-se dessas operações matemáticas para resolver problemas como ir até a padaria e comprar leite, pão e manteiga e saber se o dinheiro que possuem dará para fazer as compras desejadas ou se sobrará troco, dentre outras situações". Para convencer a Coordenação Pedagógica tive que ir além da justificativa dada aos pais, pautando-me nas orientações existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Sendo assim, o processo de resolução de problemas precisa ser entendido como algo que vai além do processo de resolução mecânico de "continhas" de matemática, necessitando de um contexto que precisa ser compreendido e, nesse caso, as "continhas" são apenas o meio utilizado para auxiliar nessa compreensão e tratar essa situação.

A justificativa do trabalho com Resolução de Problemas encontra eco na Teoria dos campos conceituais, de Vergnaud (1991:156) que dá indicativos de que *é através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança*, principalmente se considerarmos as séries iniciais, quando essas crianças ainda não apresentam uma conduta automatizada e organizada que lhes possibilitem tratar as situações de forma imediata, ou seja, suas ações variam na busca de soluções para situações de uma mesma classe. Esse é o momento em que as crianças estão em processo de construção de conceitos e de estratégias de ação para lidar com situações similares. Mas, é importante considerar que essas situações precisam ser significativas para as crianças, pois serão elas as envolvidas no processo de resolução e, se não for assim, as situações podem não despertar interesse ou motivação para resolver o problema e não levá-las à ação e à reflexão.

Vergnaud, (1991:156) denomina *esquema à organização invariante da conduta para uma dada classe de situações* e é no processo de Resolução de Problemas que podemos identificar se as crianças possuem competências necessárias para tratar as situações que lhes são apresentadas ou se elas não as possuem, sendo obrigadas a dispor de um tempo muito maior para refletir e explorar essas situações.

Essa justificativa também é apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Neles, o trabalho com problemas é apresentado como alternativa para que a criança aprenda a validar estratégias e resultados, desenvolver formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia e estimativa, dentre outras habilidades e tudo isso está relacionado ao objetivo de resolver situações-problema.

Ao trabalhar com situações-problema, que sejam significativas para as crianças, estas têm a possibilidade de posicionar-se de maneira crítica e construtiva nas diferentes situações sociais, de utilizar linguagem matemática como meio para expressar suas idéias e interpretar e utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos, além de questionar a realidade na qual as situações estão inseridas, formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação a cada situação.

Entendo que essa forma de olhar para a Matemática e para o Ensino de Matemática é talvez o mais consistente de estabelecer uma relação entre a Matemática e a Realidade, a qual encontra eco na visão de vários autores. Dentre eles, destaco Machado (1991:58) que ressalta:

> ... Abstrações não passam de mediações (...) e da constatação inequívoca de que o conhecimento matemático, a despeito da linguagem especial em que é expresso, processa-se como todos os outros, através de uma interação concreto-abstrato-concreto que nenhum sistema formal logrará captar inteiramente.

Essa relação também está presente na visão de D'Ambrósio (1990:06) que entende que a Matemática é construída como um produto do cotidiano, fruto de uma relação entre o homem e o mundo. Ele diz que é possível

> Identificar técnicas ou mesmo habilidades e práticas distintas utilizadas por distintos grupos culturais na busca de explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível e de manejar essa realidade em seu benefício e no benefício do seu grupo. .... Dentre essas várias técnicas, habilidades e práticas encontram-se aquelas que utilizam processos de contagem, de medida, de classificação, de ordenação e de inferências, e que permitiram a Pitágoras identificar o que seria a disciplina científica que ele chamou matemática.

Essa é uma posição que apresenta a realidade resultante de um dado contexto e de um dado momento histórico, articulando conhecimento, história e cultura e resgatando a humanidade da Matemática. O ensino da Matemática, tendo como ponto de partida as situações vivenciadas socialmente seria, a meu ver, uma das formas de permitir a construção, pelas crianças dessa visão.

A relação com a realidade pode estar presente, em maior ou menor grau, dependendo do tipo de problema com o qual se trabalha. Aqui, tomarei como referência a classificação apresentada por Dante (1989:17-21) que apresento a seguir:

a) <u>Exercício de Reconhecimento:</u> Através dele o aluno deve reconhecer, identificar ou lembrar um conceito, uma definição, um fato específico, uma propriedade, etc....

Ex: - *Qual o sucessor de 109?*

- *Dê exemplo de fração imprópria*.

b) Exercício de Algoritmos: Neste caso o aluno desenvolve a habilidade de efetuar operações reforçando conhecimentos anteriores.

Ex: - *Calcule o valor de* $(3 \times 4) + 2$:

- *Calcule o valor de "x" na equação* $2x - 6 = 8$

c) Problema Padrão: É o tipo que desenvolve a habilidade de pensar matematicamente fixando conceitos através da resolução de um ou mais algoritmos de operações matemáticas. Eles estabelecem relação entre essas operações e o seu emprego no dia-a-dia, apresentando-se de duas maneiras:

1- Problemas padrão simples:

Ex: *Numa classe há 15 meninos e 18 meninas. Quantos alunos há na classe?*

2 - Problemas padrão composto:

Ex: *Qual o dobro da quantidade da soma de 5 lápis com 2 lápis?*

d) Problemas processo ou heurístico: Estimulam a curiosidade do aluno desenvolvendo a sua criatividade, iniciativa e seu espírito explorador.

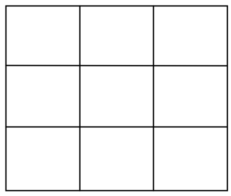
Ex: *Numa reunião de equipe há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mãos teremos ao todo?*

e) Problemas de aplicação: Retratam situações reais do dia-a-dia, exigindo o uso da matemática para resolvê-los. São chamados situações-problema. Em geral são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos, usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte o interesse do aluno.

Ex: *Uma classe resolve realizar um projeto chamado "pipas no ar" . Os 35 alunos vão se reunir, num parque, para construir e empinar pipas. O concurso elegerá a pipa* *mais bonita e original. Uma comissão de alunos ficou encarregada de fazer as compras. Aí surgiu uma pergunta: Com quantos reais cada um teria que contribuir?*

f) Problemas do tipo quebra-cabeça: Envolvem e desafiam grande parte dos alunos por constituírem a chamada matemática recreativa. Sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou de facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução.

Ex: *Com 24 palitos de fósforo, forme 09 quadrinhos (conforme a figura abaixo). Como fazer para tirar quatro palitos e deixar cinco quadradinhos?*



Na classificação proposta por Dante existe uma clara diferenciação entre exercícios e problemas, na medida em que os primeiros exigem apenas o reconhecimento ou identificação de conceitos, definições, fatos, propriedades ou habilidade de efetuar operações reforçando conhecimentos anteriores, enquanto que os problemas exigem a interpretação de uma situação, o envolvimento com ela a partir do interesse, curiosidade e o desenvolvimento de estratégias de resolução, mobilizando o pensamento crítico reflexivo.

Essa diferenciação entre exercícios e problemas também é feita por Pozo (1998:16), quando afirma que:

> ... Um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício.

No meu ponto de vista, a diferenciação entre exercício e problema pode ser observável na prática com as crianças que, em última instância, é que darão indicativos do que se trata, a partir da forma de agir, tratar e se relacionar com as situações que lhes são apresentadas. Se elas não apresentarem dúvidas e dispuserem de meios para uma resolução imediata, não existirá um problema, mas, se do contrário, a situação gerar dúvidas, um conflito de pensamento, a situação será, para elas, um problema. Portanto, a definição de que a situação dada é um problema ou um exercício dependerá exclusivamente das crianças.

No entanto, vejo como de fundamental importância a existência de uma clara relação entre os problemas propostos e a realidade das crianças para as quais esses problemas são propostos, pois elas precisam considerar os problemas que lhes são apresentados como delas, senão eles não serão verdadeiramente problemas. Nesse sentido, Saviani (2000:21) diz que *Algo que eu não sei não é problema, mas quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber, eis-me, então, diante de um problema.* O processo de resolução está diretamente relacionado a isso e a falta dessa relação pode comprometer todo esse processo.

Em relação ao processo de resolução de problemas, a referência que tomo é Polya (1986:3-11), que apresenta 4 etapas principais para a resolução de um problema e que descrevo a seguir, mas antes de fazer essa descrição é importantíssimo deixar claro que não vejo o trabalho com resolução de problemas a partir de um olhar formal. Ao contrário, vejo como extremamente necessário que isso se dê da forma mais natural, humana e informal possível, na medida em que trato com crianças inseridas no seu mundo que é essencialmente informal. A busca de dotar os problemas de significado e de sentido, para as crianças, e de criar a necessidade, para elas, de conhecer o desconhecido são, para mim, os princípios básicos desse trabalho envolvendo problemas e o processo de resolução deles.

1 - Compreender o problema.

a) O que se pede no problema?

b) Quais os dados e as condições do problema?

c) É possível fazer uma figura, esquema ou diagrama?

2 - Elaborar um plano.

a) Que estratégia você irá desenvolver?

b) Procure organizar os dados em tabelas ou gráficos;

c) Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este?

3 - Executar o plano

a) Execute um plano elaborado, verificando-o passo a passo;

b) Efetue os cálculos indicados no plano;

c) Execute várias estratégias, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

4 - Fazer o retrospecto ou verificação

a) Examine se a solução obtida está correta

b) Existe outra maneira de resolver o problema?

c) É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

É importante considerar que para Polya as etapas não são rígidas, fixas e infalíveis, pois o processo de resolução de um problema é algo mais complexo e rico, que não se limita a seguir instruções passo a passo que levarão à solução, como se fosse um algoritmo. Para ele, entretanto e de um modo geral, elas ajudam a solucionar, a orientar o aluno durante o processo.

As etapas são, portanto, apenas referências, mas, em algumas situações, podem inclusive ser deixadas de lado, pois a intenção não é mecanizar processos, mas se orientar, quando isso for necessário, na busca de soluções.

No entanto, acrescento a essas etapas, uma anterior que considero essencial, que é a discussão do próprio problema, sua adequação à realidade das crianças e ao seu contexto, a coerência dele e a importância ou necessidade da busca de uma solução. É essa etapa, essencialmente crítica, que possibilitará às crianças, verem os problemas como seus e, a partir daí, se entregarem à busca de soluções, preferencialmente próprias.

Essa etapa anterior pode perfeitamente ser acoplada à compreensão do problema, que é a primeira etapa proposta por Polya, pois para que ela se dê, de modo pleno, depende de um real interesse e envolvimento das crianças com o problema, no sentido de torná-lo seu, pois se assim não for, a sua ação poderá ser apenas mecânica.

Resolução de Problemas em Matemática: Obstáculos, dificuldades e hipóteses

Após conseguir convencer os pais e a coordenação pedagógica sobre a importância de se trabalhar com situações-problema, era a hora de desenvolver esse trabalho com as crianças e dar uma resposta positiva aos pais, uma vez que o convencimento verbal teria que ser transformado em ação.

Foi ai que começaram a surgir os primeiros indícios dos "obstáculos" enfrentados pelas crianças que, em sua maioria, conseguiam resolver as "continhas" de forma descolada de um contexto, por exemplo: 12 + 15; ou então em situações diretas apresentadas nas situações-problema, como por exemplo: *João tem 16 petecas. Ganhou mais 12. Quantas petecas João tem ao todo?* Porém, se os problemas possuíssem textos mais longos, ou o indicativo do cálculo a ser feito estivesse mais "escondido", as crianças dificilmente conseguiam desenvolver a resolução do problema. Era necessário entender as causas geradoras desses obstáculos, de modo que o trabalho a ser desenvolvido apresentasse respostas e, a partir daí se pudesse discutir soluções para esses problemas.

Comecei então a levantar algumas hipóteses que, acreditava, pudessem responder a minha inquietação. Uma delas diz respeito (1) à ***deficiência de leitura e interpretação dos textos dos problemas*** e, como forma de verificar a coerência da hipótese, procurei saber, junto à professora de língua portuguesa, se as crianças que apresentavam dificuldade na resolução dos problemas matemáticos, também apresentavam problemas na leitura e interpretação de textos em língua portuguesa. Como resposta, identificamos alguns casos co-incidentes, mas isso não garantia/garante, que esse seria/seja o foco do problema, pois existem outras possibilidades de respostas.

Outra hipótese levantada diz respeito (2) à ***não compreensão da linguagem matemática***, por vezes muito específica, ou pelo uso de vários termos para expressar a mesma idéia, impossibilitando às crianças o estabelecimento de relações entre essa linguagem e as situações que lhes eram apresentadas. Como exemplo, no trabalho com os anos iniciais de escolaridade, temos os termos adicionar, somar e operar a adição que são utilizados para descrever a mesma ação. Aqui identifico o que Bachelard (1996) denomina de *obstáculo* *epistemológico.* Esse obstáculo, relativo à linguagem, é caracterizado como um *obstáculo verbal*.

Entendo que tratar com a linguagem Matemática exige o domínio de uma grande carga de símbolos e idéias abstratas que, muitas vezes, consideramos ser de domínio das crianças, pelo fato de terem sido trabalhadas em séries anteriores. Essa carga de símbolos existe, principalmente, em função da tentativa de universalização da Matemática e da sua organização formal que exige a produção e consideração de "*objetos ideais*" (BUZZI, 1972). A tentativa de universalização gera modelos de procedimentos gerais que se transformam em leis e, a visão de um *conhecimento unitário e pragmático* apresenta-se como outro obstáculo epistemológico. É como se fosse possível entender que *todas as dificuldades se resolvem diante de uma visão geral* (BACHELARD, 1996:103).

A discussão sobre a plausibilidade dessa hipótese pode nos remeter à discussão sobre a forma como o ensino de Matemática tem se dado, não tomando como referência as diferenças existentes entre o conhecimento comum, que é trazido pelas crianças e é fruto de sua vivência, com o conhecimento matemático escolar que é desconhecido para elas. Nesse sentido, Bachelard (1996) aponta para a existência de uma ruptura que, não sendo levada em conta acaba por constituir um obstáculo epistemológico que ele denomina de ***experiência primeira***, que iria dificultar a aquisição ou formação de novos conceitos.

A mim me parece que a tentativa de estabelecer a relação entre o saber matemático que é histórico e resultante da produção humana, com as situações e fenômenos presentes na realidade, desconsiderando a relação das crianças com o seu próprio saber pode ser uma causa das dificuldades apresentadas por elas, na tentativa de resolver problemas. É como se os conhecimentos construídos contextualmente de uma determinada forma ao longo da vida dessas crianças se chocassem com os novos conhecimentos que são trabalhados em sala de aula. Para aprender esse novo conhecimento, elas teriam, talvez, que negar os conhecimentos anteriormente construídos, sendo esta uma defesa feita por Bachelard (1996:17), quando diz que *o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos* **.**

Além das duas hipóteses levantadas anteriormente, indico outra, que está muito próxima da anterior, relacionada (3) à ***forma a partir da qual os problemas são apresentados***, tendo em vista a intenção do *excesso de precisão no reino da quantidade* (BACHELARD, 1996:261) e esta dificuldade tem, na minha forma de entender, relação com obstáculos do *conhecimento quantitativo* que esse autor aponta. Para ele, *a preocupação com a precisão leva (...) alguns a proporem problemas insignificantes* (BACHELARD, 1996:264), na medida em que perdem a relação com o cotidiano das crianças, não despertando o interesse delas, e não acarretando em uma real aprendizagem. Essa hipótese nos remete à discussão sobre aprendizagem e aqui me apoio em Ausubel, no sentido de entender se essa aprendizagem é ou não significativa.

A visão de Ausubel se dissocia da de Bachelard, na medida em que afirma que o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, pois para ele, a *aprendizagem significativa* é o processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento nela existente, a qual Ausubel define como *conceitos subsunçores*, ou simplesmente *subsunçores*. É importante considerar que esse entendimento está ancorado na concepção cognitivista, como *um processo de armazenamento de informação, condensação em classes mais genéricas de conhecimento, que são incorporados a uma estrutura do cérebro do indivíduo, de modo que esta possa ser manipulada e utilizada no futuro* (MOREIRA, 1993: 3 e 4).

Um exemplo de conhecimento matemático que pode ser entendido como *subsunçor,* é o conceito de número, mas, também é possível entender a própria matemática como sendo um conjunto de conceitos subsunçores, na medida em que ela pode ser vista como relações conceituais que são feitas entre o indivíduo e as coisas que fazem parte de seu mundo.

Minha posição a respeito dessa divergência aponta para a necessária relação entre esses dois conhecimentos, ou seja, entre o conhecimento prévio da criança e o novo conhecimento que está sendo aprendido. A transformação do primeiro, ou de ambos, me parece ser a questão central, mas essa transformação é um processo dialético, no sentido de negar, mas não completamente, na medida em que é a partir deles que será construído um novo conhecimento, assumindo características que se diferenciam de ambos, mas que também se assemelham.

Em razão das inúmeras possibilidades de respostas às perguntas levantadas em relação às dificuldades observadas, se faz necessário olhar para minha prática de uma forma mais indagadora, o que poderá possibilitar ... *buscar fundamentação na relação de ação-reflexão-ação a partir de situações concretas de sala de aula... (*BALDINO & CARRERA, 1997:25*),* tomando minha própria prática como objeto de pesquisa e tornar a reflexão não um momento de isolamento e introspecção, mas sim de interrogação e discussão em grupo. Nesse sentido, meu objeto de estudo e de investigação, pode ser posto em termos gerais, objetivando:

- **<u>Compreender as dificuldades das crianças</u> de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental <u>em relação à resolução de problemas.</u>**

Em termos específicos, é minha intenção investigar dificuldades de resolução de problemas advindas:

- Da reação das crianças à *situação de conjunto das relações matemáticas expressas em problemas escolares;*
- Das alternativas usadas pelas crianças para *identificação das relações que podem ser feitas com as operações matemáticas presentes em problemas escolares.*

Indago, pois, em termos investigativos: *o que ocasiona obstáculos para a resolução de problemas por crianças da 3ª e 4ª séries, que percebo se manifestarem no âmbito de minha própria prática?*

A busca das causas das dificuldades que observo estarem presentes nas crianças com as quais trabalho e na minha própria prática pode assumir, dentre outras, as seguintes formas indagativas:

► *é falta de atenção?*

► *é dificuldade de leitura e de interpretação do que lê?*

► *é a linguagem matemática que influi negativamente na compreensão da criança?*

► *é decorrente de dificuldade com a língua materna?*

► *é a forma lingüística de proposição/formulação do problema?*

► *é o nível de complexidade do problema?*

► *é a linguagem de referência do professor(a)?*

►*é a falta de domínio de conceitos das operações básicas?*

►*é o "isolacionismo" dos conceitos e dos exercícios com as operações matemáticas introduzidas de forma também isolada?*

►*é decorrente da "amarração" ao concreto de conceitos matemáticos pelo uso continuado de símbolos icônicos?*

Nesta perspectiva, busco investigar a partir das "hipóteses de trabalho" indicadas anteriormente que, supostamente, assumirão a feição de indicadores de análise no decorrer desta investigação.

Entendo que a realização deste estudo possa vir a se tornar um importante instrumento de orientação de professore(a)s em exercício, levando em consideração que os resultados deverão ser discutidos em variados espaços acadêmicos, como a própria escola na qual a pesquisa foi realizada, assim como outros espaços escolares, incluindo aí as escolas públicas, considerando a similaridade dos problemas identificados e em cursos de formação continuada.[2]

No entanto, espero que essa discussão também possa ser inserida na formação inicial de professore(a)s, principalmente em *cursos de formação de professore(a)s para as Séries Iniciais*, do qual sou oriunda, pois a discussão de práticas, no âmbito dos cursos de formação, pode se configurar em uma formação qualitativamente diferenciada de professore(a)s, quer integrando as abordagens dos anos iniciais de escolaridade quer dizendo respeito à prática de professore(a)s de matemática que atuarão no segundo ciclo do ensino fundamental (de 5ª a 8ª séries), ou mesmo à pratica de ensino de matemática para o ensino médio. Essa formação poderá ser diferenciada, no meu modo de entender, tendo em vista a possibilidade de análise de situações com as quais, possivelmente, esse(a)s futuro(a)s professore(a)s irão se deparar e a reflexão sobre elas poderá ser uma antecipação de problemas, causas e possibilidades de ações a serem desenvolvidas.

---

[2] Os cursos mencionados integram Programa, do qual faço parte, denominado de Programa de Formação, Tecnologias e Prestação de Serviços em Educação em Ciências e Matemática – EDUCIMAT, financiado pelo Ministério de Educação e Cultura e executado pelo NPADC-UFPA, em parceria com outras Instituições de Ensino Superior do estado do Pará.

3 – A MATEMÁTICA E AS CRIANÇAS: EM BUSCA DE RESPOSTAS

Abrindo portas do fazer: Seleção de Episódios

Após realizar uma análise genérica e uma interpretação inicial das questões relativas à minha prática, procuro olhar mais de perto para situações ocorridas como parte desse processo, no sentido de identificar possíveis respostas às questões levantadas no capítulo anterior. Isso é feito a partir do relato e da análise de episódios específicos ocorridos no decorrer da minha prática como professora de matemática. Este olhar se localiza no espaço de minha prática de sala de aula, em uma escola da rede particular de ensino do município de Belém-Pa, no trabalho com crianças de 3ª e 4ª séries do ensino fundamental, na faixa etária entre 7 e 11 anos de idade.

Para realizar as observações e análises, não produzi ou criei situações especiais para serem utilizadas como objeto de investigação. As situações foram extraídas do nosso cotidiano escolar (meu e das crianças), elas são parte do processo natural de ensino e aprendizagem de matemática que eu, juntamente com as crianças das classes nas quais atuo, vivenciamos no dia-a-dia de nossa sala de aula.

As análises procedidas configuram-se em termos de uma pesquisa de natureza investigativa-narrativa, que se centra na constituição e análise de *episódios de minha própria prática.* Neste estudo, configuro e entendo '**episódio**' nos termos postos por Aragão (1993), quais sejam: *o episódio constitui uma unidade de expressão da relação teoria-prática no âmbito do ensino – nas aulas* **-** *que pode ser tomada como objeto de consideração e análise, quer pedagógica quer epistemológica ou de outra natureza.*

Para constituição dos episódios, os procedimentos por mim assumidos para a coleta de dados, nestes termos, são os seguintes:

- Seleciono problemas do tipo *aplicação* (DANTE, 1989) envolvendo as quatro operações básicas e tendo como referência situações extraídas do cotidiano das crianças;

- Coleto alguns dados específicos dos encaminhamentos para resolução de problemas, advindos da aplicação destes problemas às classes nas quais atuo, uma de 3ª série e uma de 4ª série, inicialmente, como um todo, isto é, relativos *a todas as crianças da classe.*

- Trato as respostas das crianças aos problemas propostos de forma a *evidenciar as tendências das respostas dadas por elas.*

- Identifico crianças cujas *repostas causaram maior estranheza*, configurando dificuldades, erros ou distorções de raciocínio ou de lógica matemática na resolução de cada problema dado.

- Dialogo com elas, no sentido de esclarecer a(s) forma(s) de pensar da(s) criança(s) ao estabelecer(em) relações aritméticas para solucionar o(s) problema(s) dados, o que ela(s) levou/levaram em conta, que raciocínio desenvolveu/desenvolveram, o que "fez/fizeram de errado"...

- Analiso os dados e as informações dos dois níveis de coleta configurando episódios sobre os quais teço as considerações teórico-metodológicas e epistemológicas necessárias. Tais análises são realizadas à luz de proposições e asserções consideradas relevantes, tendo como referência os autores nos quais me apoio, além de minhas próprias inferências, para propiciar compreensão e explicitação das questões levantadas.

As operações básicas serem o foco, em termos de conteúdo, se explica por ser esse o universo tratado nos níveis iniciais de escolaridade e, em relação aos tipos de problema escolhidos para a seleção dos episódios, a ênfase aos problemas de aplicação ocorre por estes serem contextualizados e serem aqueles com os que mais tenho trabalhado no dia a dia de sala de aula. A falta ou excesso de dados é um aspecto presente nos livros adotados na escola e não pretendi excluir esse aspecto. Acrescento a esses, alguns problemas de algoritmos, com os quais não costumo trabalhar (de forma isolada), com o objetivo de traçar paralelos entre as dificuldades apresentadas pelas crianças nesses e nos que fazem parte de um contexto real.

A materialização desse processo se delineia a partir da identificação do período, classe e tipo de problema apresentado a essa classe enfocada, seguindo-se a explicitação do problema e de como se deu a interação entre eu e as crianças, considerando as orientações dadas e as respostas apresentadas por elas, o que se materializa no diálogo travado entre nós.

A análise leva em consideração as diferentes *fases do processo de resolução do problema* (Cf. POLYA, 1986) apresentadas, desde a análise do problema, passando pelo processo de resolução, até a resposta final apresentada. O parâmetro de análise é sempre o diálogo travado entre eu e as crianças.

Desvelando o fazer: Relato e Análise de Episódios

- Episódio 1

Data: 25 de abril de 2005

Classe: 3ª série do Ensino Fundamental

Número de crianças: 13

Tipo de Problema: Problema *padrão composto* com excesso de dados.

►O Problema:

A equipe de basquete da 3ª série ganhou no primeiro jogo 52 pontos, no segundo ganhou 17 pontos e no terceiro jogo perdeu 10 pontos. Quantos pontos a equipe ganhou ao todo?

Você usou todos os dados para resolver o problema? *Por quê*?

► O Diálogo:

Profª. – Quem resolveu o problema?

Crianças - Eu resolvi!

Profª. – Ok. Vamos lá, Carlos.

Carlos – Eu somei 52 pontos com os 17 pontos e deu 69 pontos, daí, eu tirei os 10 pontos perdidos e a equipe ganhou 59 pontos.

Enquanto o Carlos ditava sua resposta fui fazendo as anotações no quadro de acordo com o que ele dizia. Depois, voltei-me para a classe e perguntei:

Profª. – Alguém fez de maneira diferente?

Sarah – O resultado deu o mesmo, mas eu separei, na soma, as dezenas das unidades.

Profª. – Então diga como você fez. – E me preparei para fazer as anotações no quadro.

Sarah – Eu separei 50 + 2 e depois 10 + 7, mas coloquei o sinal de *mais* (+) entre o 2 e o 10 (representando no quadro a operação realizada pela criança ficou dessa maneira: 50 + 2 + 10 + 7 =), então ela continuou: Bom, ai eu somei 50 + 10 que dá 60, e 2 + 7 que dá 9, depois eu somei 60 + 9 e deu 69, daí tirei 10 e ficou 59.

Após a explicação de Sarah, perguntei para a classe:

Profª. – Quem concorda com as maneiras de resolver o problema? Está tudo certo?

Crianças: Eu concordo (falaram todos ao mesmo tempo).

Francisco - Eu fiz igual ao Carlos e acho que tá certo.

Beatriz – É tia, tá tudo certo.

Profª. – Muito bem. E quem respondeu a pergunta seguinte – li a pergunta para as crianças – *"Você usou todos os dados para resolver o problema*? *Por quê*?

Carlos – Tia, eu respondo!

Profª. – Diga Carlos.

Carlos – Sim, porque eu usei todos os dados.

Profª - Alguém deu uma resposta diferente do Carlos?

Francisco – Não tia, a resposta tá certa.

Sarah – É, tá certa.

Nesse momento, pedi às crianças que relessem a pergunta do problema inicial. Após isso, indaguei:

Profª. – Qual a pergunta do problema?

Carlos, Sarah e Francisco – *“A equipe de basquete da 3ª série...”*

Profª. – Não – resolvi interromper as crianças – eu perguntei **“qual a pergunta do problema**? – e dei ênfase à frase.

Carlos e Francisco – *“A equipe de basquete da 3ª série...”*

Sarah – Não é isso, a pergunta é: *Quantos pontos a equipe ganhou ao todo*?

Profª - Muito bem Sarah. Então, vamos olhar de novo para a resolução de vocês – os registros de resolução de duas crianças estavam no quadro.

Beatriz – Tá certo tia.

Sarah – Não tá não.

Profª. – Por que você acha que tá certo Beatriz?

Beatriz – Ah, porque sim, ora.

Sarah – Não tá não. A pergunta é: *quantos pontos ganhou ao todo*? Então o 10 não entra.

Francisco – Entra sim.

Profª. – Por que o 10 entra Francisco?

Francisco – Porque tá no problema.

Sarah – Não entra.

Profª - Por que não entra, Sarah?

Sarah – Não entra porque só quer saber o que ganhou e o que perdeu, que é o 10, não interessa.

Carlos – É verdade (e riu).

Profª - Alguém mais discorda ou concorda com a Sarah?

Nesse momento, todos ficaram em silêncio analisando a situação, ou quem sabe pensando em outra coisa, então Carlos se manifestou:

Carlos – Eu acho que tá certo e a resposta vai ficar assim: "*Não, porque o problema só quer saber quanto ganhou e não quanto perdeu.*"

Sarah – É, o 10 não entra – enfatizou mais uma vez.

Profª. – Todos concordam ou discordam?

Francisco – É tá certo.

Profª - Ok. A Sarah está certa. Ao ler um problema vocês têm que observar com atenção qual é a pergunta do problema.

Francisco – Mas tia, não tem todos esses números ai (se referindo ao problema), então é porque tem que usar.

Profª. – É verdade Francisco, tem todos esses números, mas isso não significa que temos que usar todos. Dizemos que esse é um problema que tem **excesso de dados**, só que nem todos os dados serão usados para resolver o problema, vai depender da pergunta.

Beatriz – Agora entendi (riu).

Profª. – Alguma dúvida sobre essa questão?

Francisco – Agora não.

Profª. – Então, cada um corrige sua resposta no livro.

Tayanne – Tem que fazer igual ao da Sarah?

Profª. – Não, tem que fazer da maneira que você achar mais fácil.

Tayanne – Tá bom.

►**Análise do episódio:**

O problema citado, consta do livro didático das crianças – Objetivo 2º bimestre – e possui característica de problema *padrão composto*, na medida em que exige, no seu processo de resolução, que isso seja feito por etapas. Problemas parecidos com este (pelo menos três) já haviam sido trabalhados em sala de aula, nos exercícios do caderno. A sua solução envolve três etapas básicas, que são: (1) a identificação dos dados a serem utilizados, (2) a identificação da operação matemática e (3) a realização dos cálculos necessários.

Antes de iniciar a análise do processo de resolução apresentado pelas diferentes crianças, irei me deter na análise do próprio problema, tentando identificar o grau de relação com a realidade que nele existe. Aqui, observo a existência de um grande obstáculo à sua compreensão, pois é dito que a equipe de basquete "*no terceiro jogo perdeu 10 pontos*". Ora, sabemos que em uma partida de basquete uma equipe não perde pontos. O problema apresentado, portanto, não pode ser considerado real e, assim sendo, as análises feitas poderiam induzir a apresentação de respostas pela falta de compreensão do problema, em razão de sua inadequada proposição.

É importante considerar que esse episódio não foi utilizado com a intenção de investigar os resultados do processo de resolução de problemas, mas foi pinçado de minha prática e eleito por possibilitar uma rica discussão. Desse modo, confesso que, no momento da proposição do problema, não percebi a falta de coerência do seu enunciado, tendo em vista a falta de relação com a realidade. No entanto, isso possibilitou que eu ampliasse minha visão, no sentido de entender a necessidade de refletir sobre minha prática no momento em que ela está se dando.

Problemas dessa natureza podem gerar uma interessante discussão sobre sua adequação ou não, pois se por um lado ele se apresenta irreal e pode ser considerado como uma "pegadinha", por outro lado, como exige um nível de atenção muito grande para compreendê-lo completamente, podem ser considerados como desafios e bastante adequados para identificar o nível de cognição das crianças, desde que, evidentemente, não sejam utilizados como parte de um processo avaliativo.

Acredito que o trabalho com problemas que apresentam situações inesperadas ou diferentes, como o excesso ou supressão de dados, ou mesmo situações criadas artificialmente como deste de que trato, podem levar as crianças a uma reflexão qualitativa que evita os automatismos, na medida em que não é possível antecipar soluções. Como na visão tradicional os problemas normalmente têm uma única solução; a solução é obtida a partir dos dados fornecidos; os dados fornecidos não são nem abundantes, nem insuficientes; as situações propostas são sempre ideais, mesmo quando isto não é explicitado no enunciado, trabalhar com esse tipo de problema seria alterar o *Contrato Didático* (BROSSEAU, 1986) que poderia ser caracterizado como tradicional.

O *Contrato Didático* administra as relações entre professor(a) e aluno(a) no processo de ensino-aprendizagem de um dado saber e envolve um conjunto de expectativas dos participantes, em termos de atribuições, definidas a priori, nem sempre de modo explícito, que se traduzem como cláusulas de um *Contrato Didático* estabelecido.

A hipótese inicial de que o processo de resolução do problema foi comprometido pela sua inadequada redação é bastante consistente, mas vou dar continuidade à análise, a partir da evidência de que nessa situação, todas as 13 crianças resolveram o problema incluindo os três valores ali presentes, não dando atenção à pergunta que nele era feita. Esse procedimento indica que as crianças identificaram, no problema, os conceitos de adição e subtração, o que afasta a hipótese de não domínio conceitual dessas operações.

Somente após ter solicitado a releitura do problema e ter insistido sobre qual era a pergunta feita, apesar de ainda por duas vezes, Carlos e Francisco terem entendido que era para reler o problema todo, é que as crianças identificaram o sentido da pergunta e mesmo assim, somente uma das crianças, Sarah, é que identificou o que estava sendo solicitado.

Um fato importante a ser destacado é que Sarah, que foi a única a identificar, em um segundo momento, o que estava realmente sendo solicitado como resposta, apresentou uma forma “diferente” de resolver o cálculo. Ela fez a adição por decomposição (50 + 10) + (2 + 7).

É interessante perceber que todas as crianças analisaram o problema da mesma maneira, utilizando todos os dados para resolvê-lo. Elas utilizaram bastante tempo para identificar a pergunta do problema e só o fizeram após minha insistência, por duas vezes, dando ênfase à pergunta presente no problema. Somente depois de minha confirmação, quando Sarah deu a resposta correta é que todos concordaram com o que estava sendo solicitado como resposta.

Podemos, com relação a esse episódio, apontar alguns *obstáculos* encontrados pelas crianças para resolver o problema, um deles, diz respeito à identificação e compreensão da pergunta do problema, pois quando perguntei: *qual a pergunta do problema*? Duas crianças, nos dois momentos, iniciam a leitura pelo começo do problema, denotando a dificuldade inicialmente por mim apontada.

Outra questão, é que, como não identificam a pergunta do problema, não conseguem compreender o que se deseja enquanto representação matemática da situação apresentada – resolução do problema através de cálculo. Elas identificam a operação matemática a ser utilizada, que é a adição, mas não conseguem ter a compreensão do todo do problema.

A não identificação dos dados a serem utilizados certamente está relacionada à não compreensão do problema e isto pode ser devido a não efetivação de uma análise, ou a uma análise que não leva a uma compreensão completa. Essa não compreensão pode ser devida ao estágio de desenvolvimento cognitivo no qual as crianças se encontram, pois parece que elas tentam desenvolver um *esquema* dando um tratamento imediato à situação, quando sentem necessidade, ainda, de maior tempo de exploração da situação para que ela seja perfeitamente compreendida.

Contudo, me parece que a compreensão está totalmente relacionada à linguagem intrínseca ao problema e aí não é uma deficiência em termos de operações matemáticas, mas de leitura do problema. A transformação da linguagem usual para a linguagem matemática pode ter sido outro fator que levou as crianças ao erro.

A dificuldade de se trabalhar com problemas que possuem vários dados e que nem sempre esses dados serão todos utilizados parece ser um fato. Acredito que por estarem acostumadas a resolver problemas que exigem a utilização de todas as informações contidas no enunciado, não consigam fazer a separação entre o que é importante e o que não é importante para resolver o problema. Isso é resultante, certamente, do *contrato didático* estabelecido em sala de aula e a ação das crianças acaba por se tornar apenas mecânica e as conduz ao erro.

Este episódio também nos revela um conflito sócio-cognitivo provocado por mim, na medida em que, através de questionamentos, faço as crianças pensarem sobre suas respostas e a adequação delas no processo de resolução de problemas. Um conflito cognitivo é gerado pelo desequilíbrio provocado pelo aparecimento de algo que não se encaixa nas estruturas cognitivas que o sujeito possui e ocorre nas suas relações com as situações externas e com os outros. Esta forma de agir é posta por Almeida (1993), como uma estratégia que tem como objetivo incentivar a aprendizagem, na medida em que o *conflito cognitivo* é deliberadamente provocado pelo(a)s professore(a)s a partir de diferentes situações na sala de aula, incluindo a resolução de problemas. A superação do conflito é uma ação natural do sujeito na sua progressão em termos de conhecimento e e*ssa passagem contínua de um nível de inteligência ao seguinte ocorre por um processo que Piaget chama de "equilibração majorante"* (MACEDO, 1990:159).

Porém, no diálogo travado, também é possível observar a superação do conflito via interação social, que se dá na relação entre mim e as crianças e entre as próprias crianças. Destaco a relação entre as crianças por ser um tipo específico de relação, tendo em vista o processo de aprendizagem das crianças, pois é uma *relação criança/criança que se opera em um contexto de iguais, por isso mesmo nem sempre tranqüila, cuja base tende a ser autônoma. ... Daí a importância que Piaget dá ao trabalho em grupo* (MACEDO, 1990:142).

Um último aspecto que aponto é para a percepção que tive, na condução da discussão, no momento em que não havia a compreensão, para a necessidade, no processo de resolução de um problema, de que as crianças necessitam assumir uma postura investigativa. Meu encaminhamento foi nesse sentido, solicitando que as crianças observassem atentamente a pergunta do problema. Foi a partir daí que elas assumiram uma atitude de reflexão, de envolvimento com o problema e a compreensão começou a ocorrer.

- Episódio 2

Data: 10 de agosto de 2005

Classe: 4ª série do Ensino Fundamental

Número de crianças: 23

Tipo de Problema: Problema matemático com excesso de dados

►O Problema:

A moça da bilheteria do circo disse que foram vendidos 388 ingressos para o espetáculo de hoje à noite. Cada ingresso custava R$ 8,00. Quantas pessoas são esperadas para hoje à noite?

► O Diálogo:

Profª: - Ok, vamos resolver só esse problema e ai eu libero vocês! Quem resolveu?

Gabriel: Eu.

Profª: - Então responda Gabriel, como você fez?

Gabriel: - Eu multipliquei 8 por 388 e deu 3.144.

Profª: - Por que você multiplicou 8 por 388?

Gabriel: - Para saber o número de pessoas.

Profª: - Todos concordam?

Houve um breve silêncio, e então uma criança respondeu:

Matheus: - Eu fiz igual ao Gabriel.

Yasmim: - É, tá certo. É só multiplicar 8 por 388.

Profª: - E você Lucas, concorda?

Lucas: - Ainda não li.

Profª: - Então leia.

Eduardo: - Tia, eu multipliquei 8 por 388, só que deu 3.104.

Matheus: - Deu o mesmo que o meu.

Lucas: - É tia, tem que multiplicar.

Enquanto isso outras crianças liam o problema para poder participar do debate.

Yan: -Tá errado!

Profª: - O que tá errado?

Yan: - O valor que vai dar é o valor que foi arrecadado com a venda dos ingressos.

Profª: - Então como deve ser feito?

Yan: - Ah, eu ainda não sei.

Haendel: - É uma divisão!

Profª: - Por quê? Como?

Haendel: - É só dividir 388 por 8 e ai vai ter o número de pessoas que foram ao circo.

Yan: - Não é isso! Tem que dividir o resultado da multiplicação de 8 por 388 e ai vai ver quantas pessoas foram.

Profª: - E quanto dá?

Yan: - Tenho que fazer a conta! (riu)

Gabriel: - Não é isso!

Profª: - Então o que é?

Gabriel: - Oh, R$ 8,00 (oito reais) é o preço do ingresso e foram vendidos 388 ingressos, então, são 388 pessoas que vão ao circo.

Haendel: - Não é não!

Gabriel: - É sim!

Profª: - Por que você acha que é isso Gabriel?

Gabriel: - Porque o problema quer saber quantas pessoas vão ao circo, se foram vendidos 388 ingressos então, vão 388 pessoas.

Yan: - É isso, nem precisa fazer conta!

Profª: - Todos concordam?

Haendel: - Eu acho que não!

Profª: - Por quê?

Haendel: - Ah, não sei!

Crianças: risos

Profª: - Vamos ler o problema?

As crianças lêem o problema conjuntamente.

Profª: - Qual a pergunta do problema?

Crianças: - Quantas pessoas são esperadas para hoje à noite?

Profª: - E então ...

Yasmim: - O Gabriel tá certo, essa é a resposta.

Profª: - O Yan chegaria ao resultado, mas ele escolheu um caminho mais longo...

Yan: - É verdade.

Profª: - Lembrem que a divisão é o processo inverso da multiplicação e multiplicar e depois dividir é a mesma coisa que não sair do lugar...

Yan: - Logo, ia dar 388. (riu)

Profª: - Isso mesmo.

Lucas: - Era fácil assim?

Crianças: risos

Profª: - E por que vocês acham que não estavam acertando?

Yasmim: - Porque a gente não leu o problema direito.

Profª: - Nem todo problema se resolve através do cálculo...

Yan: - É, a resposta tá no próprio problema.

Haendel: - É que eu me confundi na leitura do problema.

Profª: - É preciso ler o problema com bastante atenção e identificar qual a pergunta feita, porque é através dela que começamos a resolver o problema, ok?

►Análise do episódio:

O problema citado consta do livro "Resolvendo Problemas" da autora Lizette Geny Rando. Esse problema de *aplicação* não pode ser enquadrado na classificação apresentada por Dante, pois para resolvê-lo não existe a necessidade de uma operação matemática. O que pode ser dito é que ele se aproxima de um problema do tipo *padrão simples*, na medida em que pode ser resolvido a partir de uma operação mental.

Assim como no primeiro episódio relatado, o problema proposto possui, em seu texto, excesso de dados, ou seja, dados que não serão utilizados para resolvê-lo. No entanto, a solução deste limita-se à realização de uma etapa apenas, que é a identificação dos dados a serem utilizados.

Vale ressaltar que este episódio se deu em uma classe de 4ª série, na qual a faixa etária é maior e o nível de desenvolvimento cognitivo das crianças é/deveria ser mais adiantado.

O aspecto que mais me chamou a atenção é que a primeira idéia demonstrada pelas crianças era de que, para proceder a resolução do problema, seria necessário realizar um cálculo. Elas inclusive identificaram a multiplicação como sendo o cálculo a ser efetivado. Parece ser evidente que as crianças não compreenderam completamente o problema, mas essa não compreensão não me parece ter ocorrido pela dificuldade de leitura ou de interpretação, pois a situação pareceu ter sido compreendida pelas crianças. O que elas não identificaram foi o que era realmente pedido.

Esse tipo de problema (com excesso de dados) já havia sido proposto antes, no entanto, as crianças recorreram ao mesmo processo de resolução, utilizando os dados disponíveis, o que me faz acreditar que elas consideram que, e aqui faço uma generalização em função de situações já vividas, todo problema matemático só pode ser resolvido através de cálculos. Novamente aqui, podemos identificar as expectativas das crianças, em relação ao modelo de problema e de processo de resolução, que exige a utilização de cálculo e de todos os dados existentes e que, possivelmente, estava implícito no *contrato didático* vigente para elas, assim como é possível identificar o uso inadequado de um *esquema* de resolução sem que fosse feita a análise detalhada do problema, de modo a possibilitar às crianças a perfeita compreensão da situação apresentada.

Essa não identificação ou não compreensão da questão inserida no problema pode ter ocorrido pela simples falta de atenção, mas também é possível defender que a visão que as crianças têm sobre o processo de resolução de um problema deve, necessariamente, envolver a realização de uma operação matemática. Nesse sentido, certamente a forma comum como os problemas têm sido propostos e resolvidos, ou a preocupação com a mecanização originada pela resolução de operações de forma isolada, acabem sendo indutoras de erro. A análise, por etapas, e aqui especificamente a primeira daquelas indicadas por Polya, talvez possibilitasse às crianças uma outra maneira de se posicionarem e definirem a forma mais adequada de solução aos problemas.

Além dos aspectos considerados, é possível identificar no problema, tendo em vista a questão final, *Quantas pessoas são esperadas para hoje à noite*?, uma consideração implícita, a de que todos que adquiriram ingressos iriam se fazer presentes e, ainda, um raciocínio mais complexo, tendo que estabelecer uma relação entre os que compraram ingressos e os esperados à noite. Se a questão fosse apresentada da seguinte forma: *Quantas pessoas compraram ingressos*? Talvez o índice de acerto fosse maior. Além disso, percebo certa pretensão de exatismo de resposta e unidade de raciocínio por parte das crianças, como se não fosse possível a existência de outras possibilidades de situações, o que torna o problema um tanto quanto irreal, pois quando se pensa em um espetáculo, shows ou eventos em que haja venda antecipada de ingressos, sempre é possível que haja ingressos para serem vendidos momentos antes do início do espetáculo ou que ocorra a falta de pessoas que adquiriram ingressos antecipados.

Talvez a tentativa de apresentar a situação como *ideal* e, portanto, menos real, tenha resultado em dificuldade de compreensão, por parte das crianças, sobre qual o processo de resolução a ser utilizado. Essa característica própria da natureza da matemática, em termos de consideração das situações e do tratamento delas me parece ser bastante comum e certamente tem influído negativamente na compreensão e, consequentemente no processo de resolução de problemas pelas crianças. No entanto, assim como no processo de resolução do episódio anterior, o diálogo estabelecido entre mim e as crianças e entre as próprias crianças gerou o estabelecimento de um *conflito cognitivo* e a superação desse conflito, resultando em acerto no processo de resolução do problema.

- Episódio 03

Esse episódio consta do relato de um diálogo entre eu e o João Carlos, da 4ª série, no dia 16 de agosto, no momento em que as crianças resolviam um problema que fora a elas proposto. É importante mencionar que esta criança residia em outro Estado (Minas Gerais) e havia ingressado na escola no segundo semestre do ano de 2005.

► **O Diálogo:**

João: - Tia, não tô entendendo esse problema.

Profa. - Você já leu?

João: - Já, mas não entendi.

Profa. : - Então vamos ler de novo?

É feita a leitura do problema.

João: - É de somar?

Profa. : - O que você acha?

João: - Não sei. Mas tia, a professora da outra escola dizia qual era a conta e então eu fazia.

Profa. - Ora, João, se eu disser você vai acertar, mas não terá sido você que resolveu o problema.

João: - Mas tia, ...

Profa. : - Vamos pensar no problema anterior. Você também tinha dúvidas para resolvê-lo e eu disse para você que cálculo deveria fazer?

João: - Não.

Profa. : - Mas você fez e acertou.

João: - É verdade, a senhora foi fazendo perguntas e aí eu entendi.

Profa. : - Exato. Eu não precisei dizer que cálculo fazer e você descobriu e fez.

João: - É, mas quando a senhora não estiver, como eu vou fazer?

Profa. : - Você se faz as perguntas: Como vou resolver? O que o problema quer saber? O que eu sei? Que cálculo vou usar? ...

Após algum tempo, João retornou à minha mesa.

João: - Já sei que cálculo vou fazer, é uma divisão.

Profa. : - Muito bem! Agora é só resolver.

João: - É, até que não é tão complicado (riu).

►**Análise do episódio:**

A situação vivenciada demonstra claramente a dificuldade que as crianças enfrentam no processo de resolução de problemas e a falta de autonomia delas no sentido de ir a busca de soluções próprias. A dependência que elas têm da figura do(a) professor(a) se mostra de modo explícito.

Também fica explícita a forma de orientação que essa criança tinha vivenciado anteriormente, sempre no sentido de buscar meios de facilitar o processo de resolução e de isolar as operações matemáticas das situações nas quais se encontram. É como se fosse possível as crianças aprenderem a resolver problemas apenas a partir da realização de cálculos soltos. Essa forma de agir, no meu modo de entender, não possibilita se ter a percepção da real aprendizagem da criança, pois é difícil saber se ela está compreendendo de fato o que está lendo, ou apenas seguindo instruções. O processo de fazer matemática fica independente da necessidade de interpretação e se reduz à simples realização de cálculos.

No entanto, me parece que essa tentativa de ajuda através desses atalhos que evitam o raciocínio é bastante comum e, para justificar essa visão, relato outra situação dessa natureza, quando a mãe de uma criança de 5ª série procurou-me para falar de sua dificuldade em ajudar o filho com uma tarefa de casa que envolvia resolução de problemas, pois ele não conseguia, às vezes, identificar o que era para ser feito. Nessa conversa, eu lhe disse que era necessário incentivar seu filho a ler o problema e fazer perguntas, buscando possíveis respostas, ao que ela respondeu: *É, mas o problema é que o Rodrigo foi acostumado com outra professora, que lhe dizia as formas de resolver os problemas e daí a dificuldade dele raciocinar sozinho. Ele diz que a sua forma de trabalhar é mais difícil, porque você não diz como deve ser feito.*

O processo que busco desenvolver com as crianças tem como base o questionamento do problema, por elas, no sentido de compreendê-lo, para que, a partir da compreensão, as crianças escolham as estratégias a serem utilizadas. Estas etapas estão na mesma linha das apresentadas por Polya (1986), acrescendo-se o questionamento do próprio problema e a tentativa de inserção das crianças e, nesse processo de resolução, o grau de dificuldade é realmente maior, na medida em que a criança precisa encontrar suas respostas. Porém, a aprendizagem me parece ser mais efetiva. Também levo em consideração a interação entre as crianças no processo de discussão que se estabelece em sala de aula, pois nesse momento a aprendizagem ocorre em um contexto de iguais.

Vejo essa forma de orientação como extremamente dialógica e apresenta-se, no meu modo de entender, como uma estratégia que leva em conta o raciocínio das crianças. Se elas são levadas a refletir sobre as situações, a partir de questionamentos, muito provavelmente a busca de soluções passará a ser uma postura natural. É, sem dúvida, uma forma de respeitar a criança e tem respaldo na *pedagogia da autonomia* de que nos fala Freire (1996:60), que entende que:

> ... A dialogicidade verdadeira, em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo, no respeito a ela, é a forma de estar sendo coerentemente exigida por seres que, inacabados, assumindo-se como tais, se tornam radicalmente éticos.

No entanto, para que a criança seja levada em consideração, na busca da autonomia, o diálogo entre adulto e criança precisa ser entendido como um processo no qual a interação é marcada pelo uso de:

> Uma linguagem calcada na reciprocidade, que leva em consideração as diferentes perspectivas dos que falam, que aceita – como regra – possibilidades de revisão total ou parcial dos pontos de partida, que valoriza a necessidade de justificar ou demonstrar para o outro o que se defende, que busca coerência ao longo do discurso, ... (MACEDO,1994:138).

Assim, a relação estabelecida entre adulto e criança se aproximaria da relação de iguais que se dá na interação entre crianças e tende a reduzir a pressão do adulto na intenção de transformá-la em cooperação superior. Esse processo também permite que a educação seja entendida como um projeto de autonomia levado adiante pelo próprio indivíduo, uma educação preconizada por Freire (1996) quando diz que *o respeito à autonomia e a dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros*.

A autonomia ocorre, principalmente, quando as crianças aprendem a dialogar com as próprias situações, a questionar a si próprias, a discutir entre elas e aprendem que têm plenas condições de enfrentar e resolver as situações por mais difíceis que lhe pareçam. Acredito que a promoção da autonomia no contexto escolar deveria ser o objetivo principal da ação docente e o trabalho com a resolução de problemas pode ser desenvolvido nessa direção, se contrapondo a uma ação meramente reprodutiva que hoje parece ser a norma.

- Episódio 04

Classe: 3ª série

Data: 23 de agosto de 2005

Número de crianças: 13

Tipo de Problema: Problema *padrão simples*

►O Problema

Em uma caixa há 63 pacotes de lenços, em cada pacote há 6 lenços. Quantos lenços há ao todo na caixa?

►O Diálogo:

Andei pela sala e fui identificando o cálculo que cada criança fez para resolver o problema. O processo de resolução de quatro crianças me chamou atenção, pois apontaram a divisão como a operação que respondia a pergunta, então perguntei:

Profª. - Carlos, por que você acha que é uma divisão?

Carlos: - Porque são 63 pra dividir por 6.

Profª. - Mas o que levou você a achar que é isso?

Carlos: - Por nada, só tô falando.

João Marcus, que também resolveu pela divisão, entra na conversa:

João Marcus: - Por quê? (repete a pergunta que fiz), eu sabia a resposta, mas esqueci.

Matheus: - É de vezes, tia? (que também resolveu pela divisão, resolve perguntar)

Profª. - O que você acha?

Matheus: - É de vezes. (afirma)

Profª. - Por que você acha que é uma multiplicação?

Matheus: - Não sei explicar. (diz após ter lido o problema)

Profª. - Alguém gostaria de ajudar o Matheus?

Sarah: - É multiplicação sim.

Profª. - Você pode explicar?

Sarah: - É assim, são 63 pacotes e em cada um pacote tem 6 lenços, se quer saber quantos lenços têm nos 63 pacotes, tem que multiplicar o número de lenço de cada pacote pelo número de pacotes. - Não é isso tia?

Profª. - O que vocês acham? (respondo a pergunta fazendo outra pergunta, só que voltada para toda a classe).

João Luis:- Acho que tá certo.

Profª. - Por quê?

João Luis: - Porque tá perguntando quantos lenços tem ao todo, então tem que multiplicar igual a Sarah falou.

Profª. - Mais alguém?

A classe ficou em silêncio.

Profª. - O que você acha Matheus?

Matheus: - Acho que a Sarah tá certa, mas ainda não entendi direito.

Profª. - Ok, a Sarah está certa. Mas então vamos ver como podemos entender melhor o que a Sarah fez, certo?

Então, dei a eles canudinhos e pedi que representassem a quantidade de lenços que havia em cada caixa e que formassem a quantidade de caixas indicada no problema. Após a representação feita com os canudinhos, Matheus afirmou ter compreendido o processo de resolução descrito por Sarah.

►**Análise do episódio:**

O problema apresentado foi elaborado por mim como parte da revisão de conteúdos já trabalhados, no caso, a multiplicação. Esse tipo de problema é de *aplicação*, mas em razão da situação apresentada ser genérica, se assemelha a um problema *padrão simples*, na medida em que o processo de resolução exige apenas a realização de uma única operação matemática. Apesar de parecer de fácil resolução, algumas crianças como Matheus, por exemplo, não conseguiram identificar qual operação matemática utilizar para resolvê-lo e utilizaram a divisão. Isso ocorreu apesar de já estarem acostumadas com o algoritmo da multiplicação, sentindo-se inseguras quanto ao procedimento a ser utilizado.

Por ser um problema simples, não me parece que os erros tenham ocorrido em razão de uma possível complexidade, a não ser em termos conceituais relativo à operação multiplicação. O fato das crianças estarem acostumadas com o algoritmo da multiplicação não significa, necessariamente, que elas tenham a mesma facilidade na identificação da operação a ser realizada. Parece que o conceito de multiplicação não se mostra para elas, ainda, de modo explícito e a confusão com o conceito de divisão, que é o inverso, acabou ficando explícita nos procedimentos de algumas crianças. A formação incompleta dos conceitos dessas operações é uma hipótese possível. Aqui é possível, mais uma vez, identificar o uso inadequado de um *esquema* de resolução sem que fosse feita a análise detalhada do problema, de modo a possibilitar às crianças a perfeita compreensão da situação apresentada.

A dificuldade de identificação do procedimento a ser utilizado, demonstrada por algumas crianças, me parece indicar a confusão que elas fazem entre os conceitos de multiplicação e divisão. Isso talvez seja decorrente da própria relação existente entre esses conceitos, que na verdade são reversíveis, pois a divisão é o processo inverso da multiplicação. Mas existe a possibilidade, apesar disso não ficar explícito no diálogo travado, de que o raciocínio das crianças esteja preso à ordem de apresentação dos dados, pois pode parecer mais lógico o 63, que aparece primeiro e é maior, ser dividido por 6, que é o segundo dado do problema e um valor menor, do que ter que multiplicar o 6 pelo 63, tendo em vista que, na multiplicação, se costuma posicionar, no algoritmo, o menor número na parcela que se toma como ponto de partida para a realização da operação.

Me parece, portanto, que o não isolacionismo desses conceitos, fazendo com que não percebam a principal diferença entre eles, tendo em vista a incompletude da formação desses conceitos, pode ter sido um fator gerador de dificuldade. Porém, a hipótese de que a forma lingüística de proposição/formulação do problema tenha possibilitado a relação com um procedimento padronizado e gerado um *obstáculo* à compreensão de algumas crianças, também é bastante plausível.

Não há nenhum indicativo de falta de atenção das crianças, considerando que todas elas se entregaram à tarefa de resolução do problema. Também não há nada que me permita afirmar que a dificuldade de leitura ou a linguagem matemática influíram negativamente na compreensão das crianças. O problema se apresenta através de uma linguagem simples e a partir de uma situação muito bem explicitada.

No entanto, o entendimento demonstrado após a utilização de canudinhos indica a necessidade que as crianças sentem de visualizar concretamente a situação para poder analisá-la e melhor compreendê-la.

- Episódio 05

Data: 30 de agosto de 2005

Classe: 4ª série do Ensino Fundamental

Número de crianças: 24

Tipo de Problema: Problema matemático com falta de dados

►O Problema:

Um time ganha 3 pontos por vitória, 1 ponto por empate e nenhum ponto em caso de derrota. Até hoje cada time já disputou vinte jogos. Se um desses times venceu 8 jogos e perdeu outros 8 jogos, quantos pontos ele tem agora?

►**Análise do episódio:**

O problema proposto foi retirado de teste aplicado na primeira fase da 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, 2005, destinadas ao nível 1, que compreende a 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental, realizada no dia 16 de agosto de 2005 em Belém-Pa. Esse problema pode ser considerado como de *aplicação*, caso seu processo de resolução se dê a partir da simulação dessa situação, assume característica que se aproxima do tipo *desafio,* tendo em vista a necessidade de descobrir dados que estão ocultos, mas também se aproxima do problema *padrão composto,* pois deve ser realizado por etapas.

A questão foi utilizada por mim como parte de uma atividade avaliativa, na medida em que entendi que não havia um conteúdo matemático específico de 5ª ou 6ª série e que, por ser um problema não convencional, iria permitir uma visão do raciocínio a ser utilizado pelas crianças. Esse tipo de questão é uma situação oposta aos dois primeiros episódios, pois neste "falta" um dado (o número de empates), que está implícito, ou oculto. É possível dizer, entretanto, que este é um problema real. Após a proposição do problema para a classe de 4ª série, este problema também foi proposto para a classe de 3ª série e, isto foi feito, apesar de não ter sido um objetivo estabelecido inicialmente, na intenção de traçar um paralelo entre essas classes.

A descrição do processo de interação entre mim e as crianças se deu de maneira diferente, tendo em vista que o diálogo não ocorreu durante a resolução do problema, mas apenas ao final dele, pois a atividade era avaliativa.

Considerando que a atividade foi utilizada como forma de avaliação, creio que posso assegurar que a falta de atenção das crianças é uma hipótese pouco provável. O mesmo posso dizer com relação à dificuldade de leitura ou à linguagem matemática, no sentido de terem influenciado negativamente, pois a situação se mostra bastante clara em um enunciado bastante coerente e real.

O resultado, na classe de 4ª série, dentre acertos, erros, resolução parcial e não resolução da questão foi o seguinte: 3 crianças acertaram, 4 erraram, 7 resolveram parcialmente e 8 não resolveram. Nesse episódio foi possível aferir os resultados da classe, pois o problema era parte de uma avaliação, enquanto que em outros as observações eram feitas no momento em que se estabelecia o diálogo. As crianças que resolveram parcialmente, ao serem indagados do porquê não terem conseguido pleno sucesso, responderam que o cálculo era apenas aquele que fizeram: 3 x 8 = 24. Quanto as que não fizeram cálculo algum, diziam que não haviam compreendido o problema. As que erraram ou utilizaram todos os dados, fazendo: 3 x 8 + 8 = 32, ou 3 x 20 – 8 = 52, ou ainda, (8 + 8) x 3 = 48. As explicações apresentadas para a utilização dos processos foram, respectivamente: 3 pontos por 8 vitórias mais 8 pontos pelas derrotas; 3 pontos a cada 20 jogos menos 8 jogos perdidos ou a soma de pontos ganhos e perdidos multiplicados pelo número de pontos por vitória.

Parece que, quando os dados não estão todos à mostra, as crianças são levadas a não iniciar o processo de resolução, fazê-lo parcialmente ou errar, na medida em que tentam utilizar apenas os dados visíveis. Os dados ocultos talvez não deixem as crianças terem a percepção do problema na sua totalidade. Esses dados ocultos fizeram com que as crianças não compreendessem a situação problema, deixando-a sem *significante* (VERGNAUD, 1991) e, assim, a situação não apresentou, para elas, nenhum *sentido*. A perda de significado não lhes possibilitou dar um tratamento adequado e a utilização de um processo de resolução que lhes conduzisse ao acerto.

As crianças que acertaram, no entanto, explicaram que consideraram os quatro pontos por empate, justificando que *são 20 jogos. 8 vitórias e 8 derrotas somam 16 jogos. Faltam 4 jogos, que são os empates. Então, 8 vitórias vezes três pontos são 24 pontos mais um ponto por cada empate, que foram 4, dá vinte e oito pontos.* O raciocínio dessas crianças fugiu de qualquer processo convencional que normalmente é utilizado na escola, em razão de não ser um problema convencional, dando espaço para uma análise da situação em particular, ao invés da simples utilização de um algoritmo e demonstra que elas compreenderam o *sentido* do problema. É importante considerar que as crianças que acertaram foram 3 meninos que, possivelmente, gostam e conhecem sobre futebol e sobre o processo de pontuação feito pelos times em um campeonato. Para eles, portanto a situação pode ser considerada como significativa.

Apesar dessa situação ser real e significativa, pelo menos para alguns meninos, parece que as crianças não estabeleceram relação com o que elas conhecem sobre jogos de futebol e, certamente a não relação com situações reais dificultou a completa compreensão do problema. O nível de complexidade certamente foi um aspecto que levou as crianças a apresentarem dificuldades de resolução, tendo em vista a exigência da realização de composição de cálculos, além da identificação dos dados ocultos.

Como resultado da proposição do problema para a 3ª série, constatei que o número de acertos foi bem maior. Foram 7 acertos, de um total de 12 crianças, ou seja, mais que a metade. A análise da situação foi feita pelas crianças de um modo mais completo, o que está explícito na resposta apresentada por uma delas: *Até agora já tem de pontos 24 de vitória nenhum de derrota e 4 de empate. Há 28 pontos ao todo.* Essa melhoria, em termos de acertos, pode ser devida a não padronização de um modelo específico de resolução, não deixando que a linguagem matemática influencie negativamente na compreensão da situação.

Parece até que, no trato com essa situação, a maioria das crianças da 3ª série, por não possuírem um *esquema* que lhes permitissem uma resposta imediata, não se deixaram levar pela simples realização mecânica de cálculos matemáticos e foram em busca da compreensão do problema. Mas é possível afirmar que as crianças, tanto da 3ª quanto da 4ª série, que realizaram uma análise minuciosa do problema, tiveram uma ação mais efetiva no processo de resolução, lhes possibilitando chegar à resposta correta, pois todas elas, nas suas explicações em relação aos processos utilizados, davam indicativos dessa compreensão.

A análise que faço desse episódio reforça o encaminhamento do processo de resolução de modo dialógico, tendo em vista os resultados obtidos a partir do uso de estratégias próprias e a orientação com base no processo indicado por Polya (1986), como base de um processo que busca a *autonomia* das crianças. A compreensão mostrou-se como o ponto de partida para os processos de resolução desenvolvidos e essa percepção nos dá indicativos de que a falta dessa compreensão pode ser um obstáculo insuperável para o alcance do sucesso na solução de problemas.

- Episódio 06

Classe: 3ª série

Data: 01 de setembro de 2005

Número de crianças: 13

Tipo de Problema: Problema *padrão simples*

►O Problema

O condomínio onde Luíza mora possui 12 blocos de apartamentos, em cada bloco há 16 apartamentos. Quantos apartamentos há ao todo no condomínio onde Luíza mora?

► O Diálogo:

Essa era uma atividade avaliativa e, como sempre faço, verifico os processos de resolução apresentados pelas crianças. Percebi, imediatamente a incorreção no cálculo apresentado por Breno e solicitei que ele explicasse o que fez.

Profª. - Como você fez, Breno?

Breno: - Eu multipliquei e deu esse resultado.

Breno apresentou o seguinte cálculo:

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times\ 12 \\ \hline 32 \end{array}$$

João Pedro: - Tia, eu também já terminei.

Profª. - Mostre a sua resolução.

O processo desenvolvido por João Pedro foi idêntico ao apresentado por Breno.

Mariana: - Tia, já terminei.

Profª. - Já? Vamos ver então.

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 3} \\ 16 \\ \times\ 12 \\ \hline 192 \end{array}$$

O resultado estava correto, mas como ela apresentou apenas a operação realizada, indaguei:

Profª. - Mariana, como você fez? (apontei para o cálculo feito)

Mariana: - Tia, assim: 2 x 16 não é igual a 32? (balancei a cabeça afirmando que sim), então 2 x 16 igual a 32, ai vão 3 (e mostrou como fez). Um vezes 16, dá 16, e tem mais três dezenas pra somar com seis dezenas, ai dá 19 dezenas, então tudo é igual a 192.

Após a explicação de Mariana, observo outra criança, que resolveu o problema, mas procedeu de forma diferente:

Profª. - Matheus, como você chegou nesse resultado?

Matheus: - Eu somei o 16 doze vezes, ai deu 192.

Profª. - E tinha outro jeito de fazer?

Matheus: - Tem.

Profª. - E por que você escolheu esse?

Matheus: - Por eu acho mais fácil? (riu)

Profª. - E por que você não deixou o cálculo? Estou vendo que você apagou.

Matheus: - Ah não, tia. (riu).

Thayane: - Tá aqui o meu.

Profª. - Ok, Thayane.

Ela fez da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times\ 12 \\ \hline 32 \\ 16 \\ \hline 48 \end{array}$$

Uma terceira criança, João Luis, chegou para mostrar o que fez, mas somente deixou o caderno em cima da mesa e saiu, portanto não tivemos diálogo, porém sua maneira de resolver o problema me chamou atenção. Ele apresentou a seguinte resolução: somou o 12 oito vezes, que deu igual a 96, depois somou 96 com mais 96, e chegou no resultado 192.

►**Análise do episódio:**

O problema foi extraído do livro texto das crianças – Objetivo 3º bimestre – apenas com modificação dos valores. Esse tipo de problema se assemelha a um problema *padrão simples*, na medida em que o processo de resolução exige apenas a realização de uma única operação matemática.

O nível de acerto nesse problema foi muito maior que naquele episódio anterior. Do total de 13 crianças, apenas 3 delas apresentaram resoluções incorretas, entretanto todas as crianças identificaram a operação a ser realizada, a multiplicação. Nesse sentido, é possível dizer que todas elas tiveram a perfeita compreensão do problema.

Os processos apresentados pelas crianças que não acertaram o problema denotavam não compreensão do algoritmo da multiplicação, quando envolve mais de um algarismo. Duas crianças fizeram o processo parcialmente, apresentando apenas a primeira parcela do produto obtido pela multiplicação do número 16 pela unidade. A terceira criança fez os cálculos, obtendo as duas parcelas dos produtos obtidos na multiplicação pela unidade e pela dezena, porém não posicionou corretamente a segunda parcela, o que pode significar uma não compreensão, ainda, do sistema de numeração decimal aplicado à multiplicação.

Acredito que os erros podem ter sido resultantes de falta de atenção ou da falta de destreza no trato com a linguagem simbólica da matemática, mas é muito provável que o nível de dificuldade do problema, tendo em vista a complexidade do cálculo a ser efetuado, que envolvia uma multiplicação de duas parcelas com dois algarismos, tenha sido a principal causa geradora de erros, mas certamente nada há em relação a equívocos conceituais em relação à operação multiplicação, à dificuldade de leitura, ou mesmo com inadequação de linguagem.

A criação de processos próprios parece ser um indicativo da superação de um *obstáculo epistemológico* (BACHELARD,1996), que seria a dificuldade que as crianças teriam de operar utilizando o algoritmo tradicional da multiplicação e lhes exigiria considerar e memorizar as reservas existentes no processo (o vai um). Isso também indica que elas não estão presas a processos pré-fabricados e que a orientação que recebem lhes permite ser criativos. Foi perceptível, para mim, nos processos utilizados pelas crianças, o avanço do nível de desenvolvimento cognitivo delas, considerando a análise que fizeram da situação.

O que mais chamou minha atenção foi a diversidade dos processos utilizados pelas crianças. Mariana, por exemplo, utilizou um processo a partir da decomposição da segunda parcela (2 x 16) + (10 x 16), mas de uma forma muito particular. É importante ressaltar que eu não havia ensinado esse processo em sala de aula. Ou seja, ela criou seu próprio processo.

Matheus, que havia errado o problema semelhante descrito no episódio 04 e que compreendeu a situação naquele problema apenas após a sua concretização, a partir do uso de canudinhos, desta vez acertou, utilizando a adição de 12 parcelas de 16 (16 + 16 + 16 + ...). Entendo que, na falta de um *esquema* de resolução do processo de multiplicação, ele lançou mão de outro *esquema*, o da adição, demonstrando que o conceito de multiplicação foi construído por ele a partir da adição de parcelas iguais, o que efetivamente está de acordo com a definição de multiplicação.

O processo utilizado por João Luis também faz uso da adição como forma de solucionar a questão. Porém, a primeira parcela é dividida em duas partes, possivelmente para facilitar a realização da multiplicação por apenas um algarismo e depois simplesmente dobrar o resultado. Ele somou o 12 oito vezes, que deu igual a 96, depois somou 96 com mais 96, chegando ao resultado 192.

- Episódio 07

Classe: 4ª série

Data: 17 de outubro de 2005

Número de crianças: 17

Tipo de Problema: Problema de algoritmo.

Este episódio é diferente dos anteriores, por constar de uma série de problemas propostos envolvendo as quatro operações básicas. Há, também, o diferencial por tratar de problemas de algoritmos, que não são comumente trabalhados com as classes nas quais atuo.

O primeiro deles envolve a operação adição, o segundo envolve a operação subtração, o terceiro envolve a divisão e o último envolve a multiplicação.

►O Problema

Calcule:

a) 6396 + 132 ;
b) 400 - 286 ;
c) 936 : 12;
d) 364 x 26

► O Diálogo:

Quando comecei a escrever no quadro os problemas de algoritmo as crianças começaram a reclamar, pois estou com essa classe desde o ano de 2004 e nunca havia feito exercícios só de algoritmos como o que agora solicitava que resolvessem.

Lucas: - Credo tia! Por que agora a senhora tá fazendo isso?

Yasmim: - É tia, a senhora nunca passou exercício assim.

Profª. - É verdade.

Haendel: - A senhora quer matar a gente é? (risos)

Profª: - Não, mas resolvam os problemas.

Optei por não comentar a finalidade da atividade para que isso não interferisse na resolução das crianças. A seguir, identifico alguns dos cálculos feitos por algumas crianças.

►Análise do episódio:

Esse problema foi elaborado por mim e sua análise, apesar de envolver quatro itens, foi feita de forma global, no sentido de traçar paralelos entre os resultados obtidos. No entanto, também aponto as especificidades existentes nos processos de resolução desenvolvidos pelas crianças, pois essas diferenças podem apresentar indícios importantes relativos às dificuldades apresentadas por elas.

As reclamações das crianças atestam que a visão que elas passaram a ter de problemas está relacionada a uma situação problema e, evidentemente, isto era uma novidade para elas. No entanto, as suas expressões deixavam claro, para mim, que elas viram a atividade como algo “chato” e isso fica explícito na afirmação: *“A senhora quer matar a gente é?”*.

Neste episódio não há um diálogo longo, tendo em vista a não existência de situações a serem analisadas e a necessidade de que elas fossem deixadas livres para agirem, pois a finalidade dessa atividade era que as crianças mostrassem suas habilidades na resolução de problemas que envolviam somente algoritmos.

É importante considerar que os problemas escolhidos para análise apresentavam alto nível de dificuldade, na medida em que necessitavam do uso de reservas e desagrupamentos e isto foi feito por eu entender que se as crianças fossem capazes de resolver estes tipos, elas teriam menor dificuldade com aqueles considerados mais triviais.

Como resultado, observei que das 17 crianças, todas acertaram o problema de algoritmo que envolvia a operação adição. 13 acertaram o problema que envolvia subtração, o mesmo ocorrendo com o problema que envolvia multiplicação e 12 acertaram o problema envolvendo a divisão. Todas as 12 crianças que acertaram a divisão (cerca de 70%), também acertaram todas as outras questões.

É possível, tendo em vista os resultados obtidos, dizer que foram poucas as crianças que apresentaram dificuldade de trabalhar com as operações básicas. Também é possível afirmar que todas elas possuem habilidades de operar com a adição, na medida em que não houve erro algum nas questões que envolviam essa operação e, outra conclusão que se pode extrair dos resultados obtidos é que a operação mais difícil para as crianças é a divisão, que foi onde houve menor índice de acerto, enquanto que a subtração e a multiplicação apresentam, para essas crianças, o mesmo nível de dificuldade.

Mas há um dado digno de registro, que é o fato de que as crianças que apresentaram dificuldades com uma das operações, também apresentaram com as demais, excluindo-se a adição, sendo que essas crianças, sem exceção, utilizaram os algoritmos convencionais para resolverem as questões. Para mim, essa observação parece indicar a não compreensão dos conceitos dessas operações, assim como dos algoritmos utilizados para realizar os cálculos como o fator causador de dificuldades. O isolacionismo dos conceitos e das operações matemática nos problemas de algoritmos, pode ser apontado aqui, como a causa da não compreensão dos conceitos das operações.

Também é possível afirmar que o nível de complexidade dos problemas de algoritmos pode ter sido causador de dificuldade. Porém, essa constatação também é um indicativo da não compreensão conceitual, pois o processo de mecanização que poderia ajudar na realização de cálculos triviais, acaba por não garantir o acerto em situações em um nível de dificuldade um pouco maior.

Como contraponto a essa situação, observei que algumas crianças utilizaram, na divisão, um processo não convencional levando-as ao acerto, o que parece indicar, novamente, a superação de um *obstáculo epistemológico* (BACHELARD,1996) e da visão de um *conhecimento unitário e pragmático* que certamente existiu para alguns, no trato com o algoritmo convencional, considerando os erros observados nas suas respostas. A fuga do convencional certamente acabou por permitir uma melhor compreensão do processo que as crianças utilizaram.

Para ilustrar a situação, apresento como exemplo, o cálculo desenvolvido por uma delas:

$$\begin{array}{r|l} 936 & \underline{12\qquad} \\ \underline{600} & 50 + 20 + 8 = 78 \\ 336 & \\ \underline{240} & \\ 096 & \\ \underline{86} & \\ 10 & \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{r} 12\ \times \\ \underline{20} \\ 240 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 12\ \times \\ \underline{8} \\ 86 \end{array}$$

- Episódio 08

Classe: 4ª série

Data: 19 de outubro de 2005

Número de crianças: 24

Este episódio é semelhante ao anterior e também se diferencia dos demais por constar de uma série de problemas propostos envolvendo as quatro operações básicas. No entanto, aqui se trata de problemas envolvendo situações, sendo que o primeiro deles envolve a operação adição, o segundo envolve a operação divisão, o terceiro envolve a subtração e o último envolve a multiplicação. Os diálogos que se seguem ocorreram, primeiramente, com duplas de crianças (sendo essa dinâmica solicitada por elas) e de forma específica, uma vez que os diálogos surgem a partir de dúvidas ou de esquemas de resolução diferentes que cada criança da dupla ou que a dupla apresentou e após, no momento da correção no quadro, houve o diálogo com toda a classe.

Os problemas apresentados neste episódio, constam do livro didático das crianças, Objetivo 4º bimestre – 2005. O primeiro problema é do tipo *padrão composto*, em razão de exigir o uso de duas operações, enquanto que os três seguintes são do tipo *padrão simples*, uma vez que é necessária uma única operação matemática para resolvê-los.

►O Problema 1

Tipo de Problema: Problema padrão composto envolvendo a operação adição.

1 *– Um programa de rádio realizou uma gincana em três etapas. A equipe vencedora fez 295 pontos na primeira etapa, 523 na segunda e 736 na terceira. Quantos pontos fez a equipe vencedora no total?*

►Análise da resolução do problema 1:

Não houve diálogo durante o processo de resolução do primeiro problema, pois nenhuma criança me procurou apresentando dúvidas. No momento de resolução, no quadro, identifiquei o uso de processos diferentes. Algumas operavam com as três parcelas, enquanto outras realizavam as adições por etapas, mas todas resolveram corretamente o problema.

O resultado apresentado pelas crianças permite concluir que os problemas que envolvem adição são facilmente compreendidos e resolvidos por elas e eu digo isso, também considerando o episódio anterior, no qual todas as crianças resolveram corretamente os problemas de algoritmo envolvendo a operação adição.

►O Problema 2

Tipo de Problema: Problema padrão simples envolvendo a operação divisão.

2 - Doze professores repartiram igualmente entre si os 750 gizes de uma caixa, guardando os que sobraram para trabalhos de laboratório de Artes. Quantos gizes foram para o laboratório de Artes?

► O Diálogo:

Esse diálogo refere-se ao problema de divisão. Uma das crianças me chama até sua mesa:

Yan: - Tia, isso é uma divisão? – aponta para o problema no livro.

Prof^{a}. - O que você acha? – Encolhe os ombros como que dando sinais de dúvida.

Lucas: - Eu acho que é. – respondeu, apesar de eu não ter direcionado a pergunta a ele, pois eles estavam fazendo o trabalho em dupla.

Prof^{a}: - Por quê? – faço a pergunta e os dois se voltam para o livro para ler o problema novamente.

Prof^{a}: - E então? – insisto, para que haja uma resposta.

Yan: - Não é uma subtração?- Pergunta olhando para o Lucas.

Lucas: - Não, é uma divisão com resto.

Yan: - É?

Prof^{a}: - Por que você diz isso? – Pergunto ao Lucas.

Lucas: - Porque no problema diz que o resto vai ser usado no laboratório.

Prof^{a}: - Yan, o que você acha?

Yan: - É, acho que tá certo.

Lucas: - Tá certo sim, é só ler o problema e ver que é uma divisão. Não é tia?

Prof^{a}: - Certo Lucas. Agora é só resolver.

Profª: - Agora vamos corrigir a questão.

Fui ao quadro e iniciei a resolução do problema, perguntando quem havia resolvido e como isso foi feito.

Lucas: - Eu resolvi.

Profª: - Como você fez?

Lucas: - Dividi 750 por 12, que deu 62 e sobrou 6.

Profª: - E qual é a resposta do problema?

Gabrielly: - É 62

Lucas: - Não, a resposta é 6.

Gabrielly: - Não, Lucas, é 62.

Profª: - Por que?

Gabrielly: - Porque é o total de giz para cada professor.

Lucas: - Não, o problema quer saber quantos vão para o laboratório de artes, que são 6.

Nesse momento, me volto para a classe e pergunto:

Profª: - Qual a resposta correta?

Crianças: - 6 (a resposta do Lucas).

Profª: - A resposta do Lucas está correta, pois o que é pedido no problema é a quantidade que vai para o laboratório, que é o resto da divisão.

►**Análise da resolução do problema 2:**

O diálogo ocorreu em dois momentos, primeiro entre mim e a dupla, e depois com toda a classe, momento em que se deu a correção desse problema, no quadro. No primeiro momento, a conversa ocorreu apenas com essa dupla, pois foi a única a me procurar para isso.

A quase totalidade das duplas identificou a operação divisão como estratégia de resolução do problema. Apenas uma dupla teve dúvidas, o que é descrito no diálogo travado com as crianças dessa dupla. Nesse diálogo, percebo que uma das crianças faz uma interpretação equivocada do problema, o que poderia ser atribuído à dificuldade de leitura ou do trato com a língua materna. No entanto, é fácil perceber que ela teve sua análise comprometida pela influência negativa da linguagem matemática, pois a palavra “sobraram” foi relacionada por ela ao resto e acabou por induzi-la a acreditar que o problema deveria ser resolvido através de uma subtração.

Em relação às duplas que identificaram corretamente a divisão como a operação a ser utilizada, a maioria delas apresentou resoluções corretas. Apenas uma dupla apresentou divergência entre seus membros, mas chegou a um consenso, acertando ao final. Muito provavelmente, assim como ocorreu com a dupla mencionada, o *trabalho em grupo* foi um fator decisivo para que ocorresse um alto índice de acerto, apesar da operação divisão ser considerada a mais difícil, pelas crianças. A *interação* entre as crianças, *mediada* por mim, também me pareceu ser um fator que contribuiu para o processo de interpretação do problema, por quem não havia, ainda, tido uma perfeita compreensão da situação.

►O Problema 3

Tipo de Problema: Problema padrão simples envolvendo a operação multiplicação.

3 – Em cada volume de uma enciclopédia há 374 páginas. Esta enciclopédia, completa, é formada por 32 volumes. Quantas páginas há, ao todo, nesta enciclopédia?

► O Diálogo:

Referente ao problema de multiplicação e se dá com uma dupla formada por Eduardo e Arthur .

Eduardo vem até minha mesa mostrando o que fez.

Eduardo: - Tá certo tia? – aponta para a resolução do problema.

Profª. - O que você acha?

Eduardo: - Eu acho que tá.

Profª: - Por quê?

Eduardo: - Porque quer saber o número de páginas.

Nesse momento Arthur se aproxima.

Eduardo: - Mas ele fez diferente. Qual tá certo? – Arthur mostra o seu cálculo.

Arthur: - Eu disse que era multiplicação.

Profª: - E por quê?

Arthur: - Porque quer saber o número total de páginas.

Eduardo: - Mas eu acho que é divisão.

Profª: - Por quê?

Eduardo:- Porque tem 374 pra dividir por 32.

Profª: - Mas o que fez você achar isso?

Eduardo: - Não sei.(riso)

Profª: - Vocês não estavam fazendo juntos?

Arthur e Eduardo: - Sim. – e riem.

Profª: - E então?

Eduardo: - A gente fez diferente pra saber qual é o certo – e começa a rir.

Arthur: - Eu não.

Profª: - E por que não?

Arthur: - Porque ai quer saber o número total de páginas, ai diz que **um volume** (diz isso enfatizando e olhando para Eduardo) tem 374 páginas e quer saber quantas páginas tem em 32 volumes. Então é só multiplicar.

Eduardo olha pra Arthur:

Eduardo: - É isso?

Profª: - O que você acha?

Eduardo: - Eu acho que é. Mas eu pensei que fosse divisão.

Profª: - O seu cálculo de divisão está certo, mas o do Arthur é o cálculo certo para responder ao problema.

Arthur: - Eu não te disse!? – e saem rindo em direção às suas mesas.

Depois do diálogo com Eduardo e Arthur, apareceram mais duas duplas com a mesma interpretação, de que se tratava de um problema de divisão: *“tem 374 para dividir com 32, daí achar a quantidade de páginas da enciclopédia”*. O diálogo com essas duas duplas se deu no mesmo nível do diálogo com Eduardo e Arthur, quando procurei entender o que havia levado as crianças a resolverem o problema através da divisão.

A partir da conversa com essas duplas resolvi fazer a correção, no quadro, para poder ter um panorama mais geral dos processos de resolução das outras duplas, uma vez que três duplas apresentaram erro na identificação da operação matemática a ser utilizada para resolver o problema.

Profª: - Quem resolveu o terceiro problema?

Crianças: - Eu. (responderam quase que ao mesmo tempo).

João: - É uma divisão, né tia?

Profª: - O que você acha?

Arthur: - É uma multiplicação.

Laura: - Não tia, eu acho que é divisão, porque 374 é o número de páginas total para ser distribuído em 32 volumes.

Eduardo: - Não, é multiplicação. Porque 374 é o número de páginas de um volume. Eu também fiz primeiro pela divisão, mas daí sobrou resto, 22.

Laura: - É, o meu sobrou também.

Eduardo: - Então, o que vai fazer com o resto? Não dá pra ser.

João: - É mesmo Laura! (João fazia dupla com Laura), o que a gente vai fazer com o resto? (riu)

Eduardo: - Então, multiplica 374, que é o número de páginas de um volume da enciclopédia, por 32, que é a quantidade de volumes que tem na enciclopédia, daí dá 11.968 páginas ao todo. Não tá certo tia?

Profª: - O que vocês acham?

Laura: - É tá certo, mas quando eu li, pensei que era divisão, porque eu achava que 374 era o número total de páginas dos 32 volumes, e ai cada um volume ia ter 11 páginas.

Eduardo: - Mas e o resto?

Laura: - O resto... Ia ser o resto ora! (todos riram)

Profª: - Talvez a Laura, e os demais que achavam que era uma divisão não tenham lido atentamente o problema.

Paulo: - Eu também achava que era divisão, na verdade eu não entendi essa coisa de volume e de enciclopédia. (Paulo fazia parte da outra dupla que resolveu pela divisão.).

Profª: - Vamos ver. No laboratório de informática tem a "Barsa" (enciclopédia), não é mesmo?

Crianças: - É.

Profª: - E tem quantos "livros"? (usei esse termo para facilitar a compreensão da palavra volume).

Paulo: - Ah tia, tem uns 10.

Profª: - Então. Esses 10 "livros" que você diz ter na verdade são os "volumes", são 10 volumes, e esse conjunto de 10 volumes é que forma a enciclopédia.

Paulo: - Ah, agora entendi. Foi por isso que eu errei. (risos).

Profª: - Muito bem, a resposta do Eduardo está correta.

►Análise da resolução do problema 3:

No processo de resolução do problema, não foi identificado nenhum erro de cálculo, mas apenas a utilização de operação indevida. Três duplas optaram pelo uso da divisão. A opção pela operação divisão, que ocorreu com essas duplas, pode ter ocorrido devido à lógica seguida pelas duas crianças, que seria respeitar a linearidade de apresentação dos dados do problema e, como o primeiro dado é maior que o segundo, parece que a divisão seria a opção correta.

Com as três duplas ocorreu o mesmo que já havia ocorrido em um episódio anterior, o que vem reforçar a hipótese de que a forma lingüística de proposição/formulação do problema pode possibilitar a relação com um procedimento padronizado e gerar um *obstáculo* à compreensão.

Nesse problema, também identifiquei claramente uma dificuldade relacionada à linguagem, em termos de língua materna, quando uma criança diz que não entendeu o significado da palavra “volume” e, no diálogo com elas, utilizei o termo “livro”, na tentativa de superar a dificuldade e facilitar a compreensão dessa criança.

O alto índice de acerto nesse problema reforça a tese de que o *trabalho em grupo* é um fator decisivo, assim como a *interação* entre as crianças, *mediada* por mim, também é decisiva, pois a compreensão das crianças acaba ocorrendo no decorrer do processo de discussão.

►O Problema 4

Tipo de Problema: Problema padrão simples envolvendo a operação subtração.

4 – *Pamela arrecadou, durante a campanha de solidariedade, 976 bichinhos de pelúcia. Irá doá-los a 1200 crianças carentes. Sabendo que Pamela pretende dar um bichinho de pelúcia para cada criança, responda: quantos bichinhos ela ainda precisa arrecadar?*

► O Diálogo:

Esse diálogo refere-se ao problema que envolve a subtração e se deu com duas crianças, Matheus e Fabíola, que faziam parte de duplas diferentes. O diálogo se deu em dois momentos, primeiro entre mim e cada um deles individualmente, quando busquei saber as razões de seus procedimentos para resolver o problema e no segundo momento, com todas as crianças, quando se deu a correção desse problema.

Andando pela sala de aula, observei a forma como Matheus realizou seu cálculo referente ao problema de subtração:

$$\begin{array}{r} 976 \\ -\ \underline{1200} \end{array}$$

Profª: - Por que você fez assim? Disse isso e apontei para o cálculo no livro.

Matheus: - Não sei.

Profª: - Como não sabe? Você acha que tá certo?

Matheus: - Não sei.

Profª: - Pense um pouco, por que você armou o cálculo assim?

Matheus: - Porque o 976 vem primeiro (e apontou para o texto) e o 1200 vem depois.

Profª: - E como você calculou?

Matheus: - Assim oh, 6 - 0 = 6; 7 - 0 = 7; 9 - 2 = 7 e ai o 1 não tem com quem subtrair então “desce” o 1.

Profª: - Ok.

Depois que o Matheus deu sua explicação ele não disse mais nada. Em seguida, observei o resultado da Fabíola, referente ao mesmo problema, e verifiquei que estava igual ao do Matheus. Achei, então, que seria interessante discutir com a classe a forma usada por eles para resolver o problema.

Profª: - E você Fabíola, por que armou assim? – E apontei para o livro.

Fabíola: - Ah, não sei tia. – disse isso rindo.

Profª: - Pense um pouco.

Fabíola: - Hum, olha tia, lê aqui no texto, o que vem primeiro é 976, daí eu armei assim.

Profª: - E você acha que tá certo?

Fabíola: - Tá!

Profª: - Ok.

Após o diálogo com Matheus e Fabíola me dirigi ao quadro para a correção do problema, para que a classe participasse e opinasse sobre a forma de resolver o problema. Fiz primeiramente a leitura, solicitando que a classe também acompanhasse e, no final da leitura, uma criança se manifestou:

Gabrielly: - São 1200 crianças e já tem 976 bichinhos, basta diminuir 1200 de 976.

João: - Vai dar 244.

Fabíola: - Mas não é o contrário, 976 menos 1200? E no meu deu 1776.

Matheus: - No meu também, deu a mesma coisa.

Gabrielly: - Como que a quantidade que falta pode ser maior que o número de crianças, Fabíola?

Fabíola: - É mesmo, não tá certo! – diz isso após ter olhado para a sua forma de resolver o problema. – Mas tia, por que a senhora não disse logo? – pergunta sorrindo.

Profª: - Pra você descobrir sozinha. E você Matheus?

Matheus: - Fui pela ordem do problema, mas agora sei que tá errado.

Profª: - Alguém mais gostaria de dizer como fez?

Nesse momento algumas crianças se manifestaram no sentido de dizer que suas resoluções eram parecidas com a resolução da Gabrielly.

Profª: - Ok. A forma de resolver da Gabrielly está correta. Mas atenção, Matheus e Fabíola, antes de armarem a operação, é necessário prestar atenção para o que cada número representa no problema. Vocês acertaram a operação que deveria ser utilizada para responder ao problema, ou seja, a subtração, porém não atentaram para o que faltava, que eram brinquedos, o que fez vocês errarem.

Fabíola: - Mas tia, a senhora bem que já poderia ter dito que tava errado.

Profª: - Você tem razão, mas ai vocês não descobririam por vocês mesmos que a armação da operação estava errada. Assim, da próxima vez vocês estarão mais atentos.

►**Análise da resolução do problema 4:**

Nesse problema todas as crianças identificaram corretamente a operação que deveriam fazer, porém duas, que não eram da mesma dupla, utilizaram os dados incorretamente, e isso é evidenciado quando Matheus admite ter utilizado os valores na ordem em que aparecem no texto, o mesmo ocorrendo com a Fabíola.

Novamente aqui, assim como nos problemas envolvendo a multiplicação e a divisão, a escolha da operação a ser realizada, por essas crianças, respeitou a linearidade de apresentação dos dados do problema. O fato das crianças admitirem que o motivo da opção foi a ordem de apresentação vem apenas confirmar a conclusão a que eu já havia chegado. Entretanto, percebo outro aspecto que pode ter favorecido o erro, que está relacionado aos dados do problema, na medida em que a subtração dos valores absolutos é possível ser feita. Talvez se fossem outros valores, as crianças identificassem o próprio erro.

Na resolução desse problema, é interessante notar que o trabalho em duplas acabou não sendo determinante para essas duas crianças e, somente após a *interação* com as outras crianças, no momento da correção, é que conseguiram perceber que o resultado da subtração correspondia à quantidade de brinquedos que faltavam para que a doação, de um brinquedo para cada criança, pudesse ser feita. Destaco, portanto, a discussão mais geral, *mediada* por mim, como uma forma de identificação de erros e acertos, assim como a superação das dificuldades apresentadas pelas crianças.

Outro destaque que faço é que, quando as crianças mostram suas formas de resolução dos problemas, isso vem acompanhado com a pergunta *"Tia, tá certo?"*, ao que eu prontamente respondo com uma outra pergunta: *"O que você acha?"*. Nesse momento, percebo que ao responder a pergunta fazendo outra pergunta às crianças, estou gerando neles um *conflito cognitivo* e isso lhes suscita dúvida, sendo que e a reação mais comum delas é a releitura do problema, como forma de se certificar de que a resposta dada está de acordo com a pergunta feita. Essa me parece ser uma maneira interessante de fazer com que elas próprias, como disse à Fabíola, cheguem às suas próprias conclusões e construam o seu conhecimento.

- **Episódio 09**

Classe: 3ª série

Data: 28 de outubro de 2005

Número de crianças: 09

Tipo de Problema: Problema de algoritmo

Este episódio é similar ao oitavo episódio e também consta de uma série de problemas propostos envolvendo as quatro operações básicas. A diferença, aqui, é que ele foi proposto para os crianças da 3ª série, mas nessa classe, como na outra, também não costumo trabalhar com esse tipo de problema. Cada um envolve uma das operações básicas.

►O Problema

a) 354 + 867

b) 350 – 169

c) 36 x 28

d) 98 : 6

► O Diálogo:

Diferentemente do que aconteceu com a outra classe, as crianças não reclamaram quando comecei a escrever o problema no quadro. Elas encararam como algo normal, mesmo que eu não tivesse, ainda, feito exercícios só de algoritmos como o que agora solicitava que resolvessem.

O diálogo a seguir se deu, inicialmente, entre mim e Mariana, pois esta demonstrou, como já havia feito em outro episódio, uma maneira muito própria de operar a multiplicação.

Mariana: - Tia, terminei.

Peguei seu caderno e fui observando os cálculos que ela havia feito, mas não entendi imediatamente o que ela havia feito. Eis o esquema de cálculo feito por Mariana:

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times\ 28 \\ \hline 168 \\ +\ 84 \\ \hline 1008 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{1} \\ 28 \\ +\ 28 \\ \hline 56 \end{array} \quad \begin{array}{r} {}^{1} \\ 56 \\ +\ 56 \\ \hline 112 \end{array} \quad \begin{array}{r} \\ 112 \\ +\ 56 \\ \hline 168 \end{array} \quad \begin{array}{r} {}^{1} \\ 56 \\ +\ 28 \\ \hline 84 \end{array}$$

Profª: - Mariana, me explique como você fez a multiplicação.

Mariana: - É assim tia: primeiro eu fiz 6 vezes 28, mas eu fiz pela soma. 28 + 28 é igual a 56; 56 + 56 é igual a 112, daí já tem 4 vezes o 28, então eu peguei 112 e somei com 56, que deu 168, completando assim 6 vezes 28. Entendeu até ai?

Profª: - Sim, pode continuar.

Mariana: - Então, eu peguei 2 vezes 28, que eu já sei que dá 56, porque eu já tinha feito na soma de 2 vezes o 28, então só faltava somar 56 com 28, que dá 84. Daí eu somei 168 com 84, que deu 1008, não tá certo?

Profª: - Sim, está certo; mas, Mariana o 84 não deveria ser colocado da direita para esquerda, ou seja, o 4 embaixo do 8 e o 8 embaixo do 6? (disse isso apontando para os números no caderno).

Mariana: - Claro que não tia!

Profª: - Por que não?

Mariana: - Porque quando eu multiplico 3 por 28, eu tô multiplicando 3 dezenas.

Profª: - Bom, tá certo, mas se alguém pegar seu cálculo sem você explicar vai achar que está errado.

Mariana: - Por quê?

Profª: - Porque do jeito que a conta está armada, entende-se que é 8 vezes 36, que não dá 168, e sim 288, da mesma forma 2 vezes 36 que é igual a 72.

Mariana: - Mas tia, não tá certo?

Profª: - Está sim. Na verdade você inverteu a ordem dos fatores. O 28 passou a ser o primeiro fator e o 36 o segundo.

Mariana: - Mas tá certo?

Profª: - Está sim.

Após o diálogo com Mariana me dirigi ao quadro para a correção do problema, resolvendo cada um dos itens, dando oportunidade à participação de todos. A cada item, caminhava pela sala observando os cálculos feitos pelas crianças e perguntava:

Profª: Todos terminaram? Quem gostaria de dizer como fez?

Em relação aos dois itens, referente à adição e subtração, não houve nenhuma criança apresentando cálculo diferente do que eu havia feito. Mas, no item que envolvia a multiplicação, a manifestação de uma criança indicou uma incorreção.

Nathalia: - Eu fiz, mas o meu resultado foi diferente.

Profª: - Mostre como fez.

Peguei seu caderno e observei o cálculo feito por ela. Ela fez da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} 4 \\ 36 \\ \times\ 28 \\ \hline 248 \\ 612 \\ \hline 6368 \end{array}$$

Marina:- Tia, eu também fiz assim.

Profª: - Ok.

Como havia percebido que as duas crianças haviam feito juntas, não fiz nenhum comentário.

Beatriz: - Eu acertei só uma parte.

A resolução de Beatriz:

$$\begin{array}{r}
4 \\
36 \\
\times\ 28 \\
\hline
288 \\
612 \\
\hline
6408
\end{array}$$

Passei para a resolução da divisão, mas deixei que eles falassem como fizeram.

Profª: - E a divisão, quem gostaria de dizer como fez?

Mariana: - Eu fiz assim:

$$\begin{array}{r|l}
98 & \underline{\ 6\ } \\
-\ 60 & 10\ + \\
\cline{1-1}
38 & 05\ + \\
-\ 30 & 01 \\
\hline
08 & 16 \\
-\ 06 & \\
\cline{1-1}
02 &
\end{array}$$

Outras crianças se manifestaram, dizendo que haviam feito do mesmo modo que Mariana, sendo que nem todas chegaram ao mesmo resultado, porém os valores eram muito próximos (duas obtiveram 15 como resposta, outra 17 e mais outra 19).

Profª: - Ok.

Observei os cálculos feitos pelas demais crianças e percebi que todos os erros ocorreram na segunda parte da divisão (de 38 por 6) e finalizei a discussão.

►Análise do episódio:

Esse problema, assim como aconteceu com a classe de 4ª série com relação aos problemas de algoritmo, também foi elaborado por mim e aqui também analiso de forma geral o desempenho das crianças.

No que se refere ao problema de adição e de subtração, não identifiquei nenhum erro. Todas as 9 crianças acertaram os problemas, apesar dessas operações envolverem, no seu processo de resolução, reservas e desagrupamentos. Não há nada que possa indicar dificuldade relacionada à *falta de domínio de conceito*s, ao *isolacionismo dos conceitos* ou das *operações matemáticas*, ou mesmo relativas ao *nível de complexidade do problema.*

A análise que faço do alto índice de acerto, apesar do isolamento das operações não ser comum no meu trabalho com a classe, é de que o trabalho com situações problemas tem permitido que essas crianças, além de aprenderem a lidar com as situações, também exercitam o cálculo e aprendem a lidar com os algoritmos.

Em relação ao problema que envolvia a multiplicação, somente 4 crianças acertaram completamente a resolução. Das outras 5 crianças, duas apresentaram o mesmo tipo de resolução, que foi a resolução feita por Nathália e, naquele processo, o que observei é que as crianças simplesmente esqueciam de acrescentar a reserva, apesar de terem feito o registro dela. É possível dizer que o erro ocorreu devido a falta de atenção, o que acabou por acarretar no erro da outra criança que fez com ela. O *trabalho em grupo*, nesse caso, não foi um aspecto positivo.

As outras três crianças que apresentaram cálculo incorreto, acertaram somente o valor da primeira parcela do produto, ou seja, 8 x 36 e isso está explícito na resolução da Beatriz. No caso dessa criança, o erro me parece que foi devido a não compreensão, ainda, do conceito de multiplicação, pois ela simplesmente não "guarda" a reserva, registrando o resultado 12 que é o produto da multiplicação do 2 pelo 6. Esse erro talvez tenha ficado explícito porque a operação envolve dois valores e, neste caso, o *nível de complexidade do problema* certamente foi um fator gerador da dificuldade observada.

O último problema, que envolvia a divisão, teve o mesmo índice de acerto do problema que envolvia a multiplicação, que foram 4 acertos. O que observei, foi que o processo escolhido pela maioria das crianças foi o das "subtrações sucessivas". Apenas uma delas optou pelo algoritmo convencional (o processo que denomino de divisão rápida). É importante mencionar que essas crianças conhecem os dois processo e me parece claro que elas têm mais facilidade de operar e, certamente de compreender o que fazem, quando operam utilizando o primeiro processo.

Os erros apresentados pelas crianças, no último problema, podem ser indicativos da *falta de domínio do conceito de divisão*, ou *decorrente da "amarração" ao concreto de conceitos matemáticos*, na medida em que não existia nenhum referencial concreto para as crianças se apoiarem. Nesse sentido, tratando sobre as dificuldades das crianças, Spinillo e Magina (2004:09) dizem que *uma das maiores dificuldades que a criança encontra com a matemática não decorre de seu caráter abstrato, mas da falta de referentes para as quantidades presentes no enunciado do problema ou em uma expressão matemática*. Uma terceira hipótese possível para a justificativa dos erros seria a simples *falta de atenção*.

- Episódio 10

Classe: 3ª série

Data: 01 de novembro de 2005

Número de crianças: 13

Tipo de Problema: Problema padrão simples

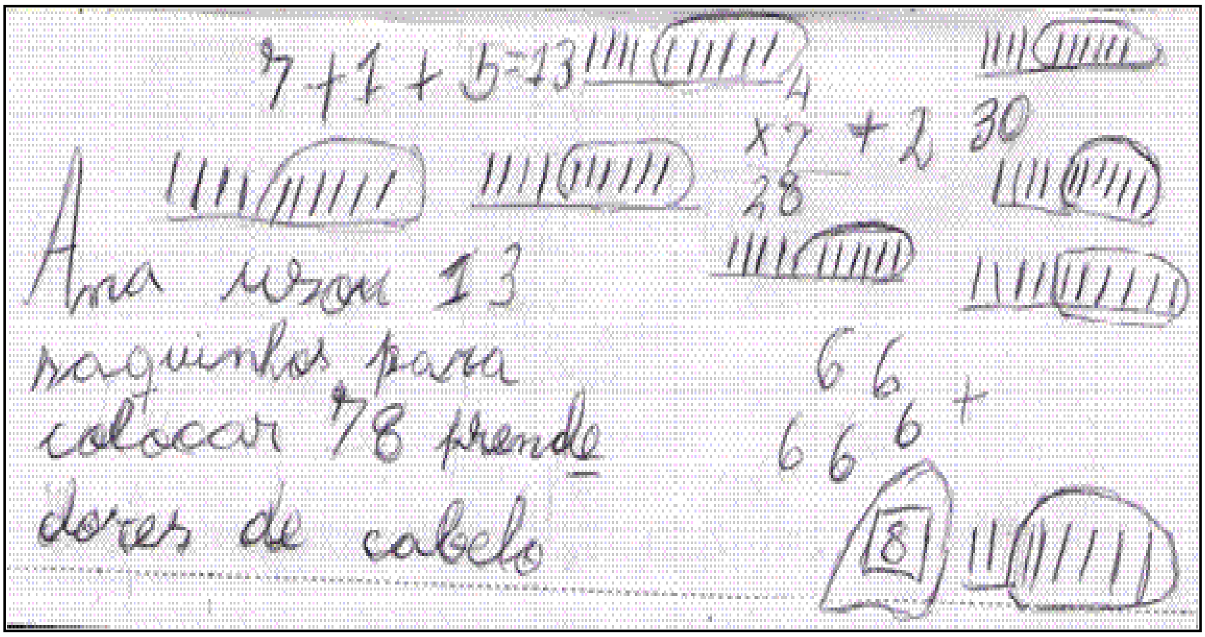
►O Problema

Ana tem 78 prendedores de cabelo e resolveu arrumá-los em sacos separados. Em cada saco, Ana colocou meia dúzia de prendedores. Quantos sacos Ana usou para guardar os prendedores?

► O Diálogo:

Esse episódio se deu no momento de uma atividade avaliativa do qual o problema descrito acima fazia parte. Normalmente, quando as crianças vão entregar suas atividades, eu procuro olhar para saber o que foi feito e como foi feito. Essa questão me chamou atenção em função das diversas formas de resolução que apareceram e, para saber mais dessas resoluções, indagava às crianças como elas haviam resolvido.

Inicio o diálogo com Mariana, que apresentou a seguinte estratégia de resolução:



Profª: - Mariana, me explique como você fez.

Mariana: - Foi assim: não são 78 prendedores? Então eu dividi 10 prendedores em 7 grupos e agrupei o que sobrou, 8. Daí que são 6 em cada saco, contornei 6 em cada 10, peguei o que sobrou de cada grupo de 10, no caso 4, e multipliquei por 7, que deu 28. Juntei com os 2 que sobraram do grupo de 8 prendedores, que deu 30, porque 7 x 4 igual a 28 mais 2 igual a 30. Peguei os 30 e separei de novo, ai deu 5 sacos com 6 prendedores, daí eu juntei 7 sacos do grupo de 10, mais 1 saco do grupo de 8, mais 5 sacos do grupo de 30 e deu 13 sacos. Foi a quantidade de saquinhos que ela usou.

Profª: - Muito bem, mas qual é a operação para realizar o cálculo?

Mariana: - Divisão, ora.

Profª: - E por que você fez assim?

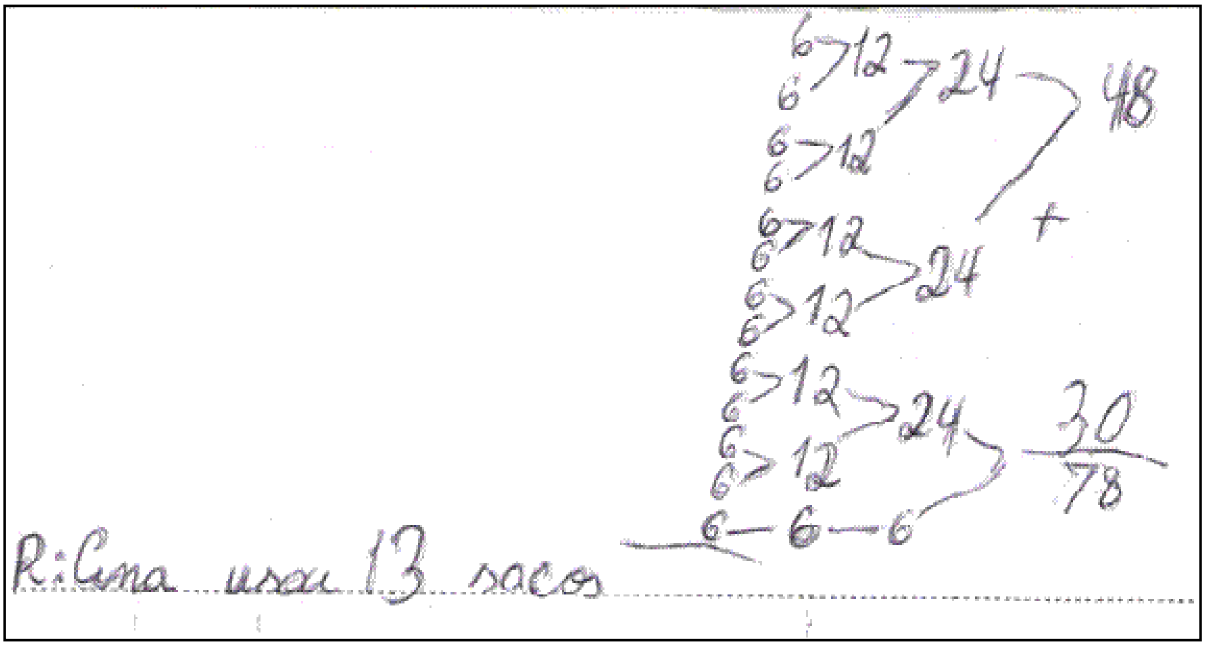
Mariana: - Porque é mais fácil.

Profª: - Hum, ok.

Após o momento com Mariana, Francisco se aproximou:

Francisco: - Tia, tá aqui o meu.

O processo utilizado por ele foi o seguinte:



Profª: - Me explica isso aqui, Francisco. (apontei para o problema de divisão)

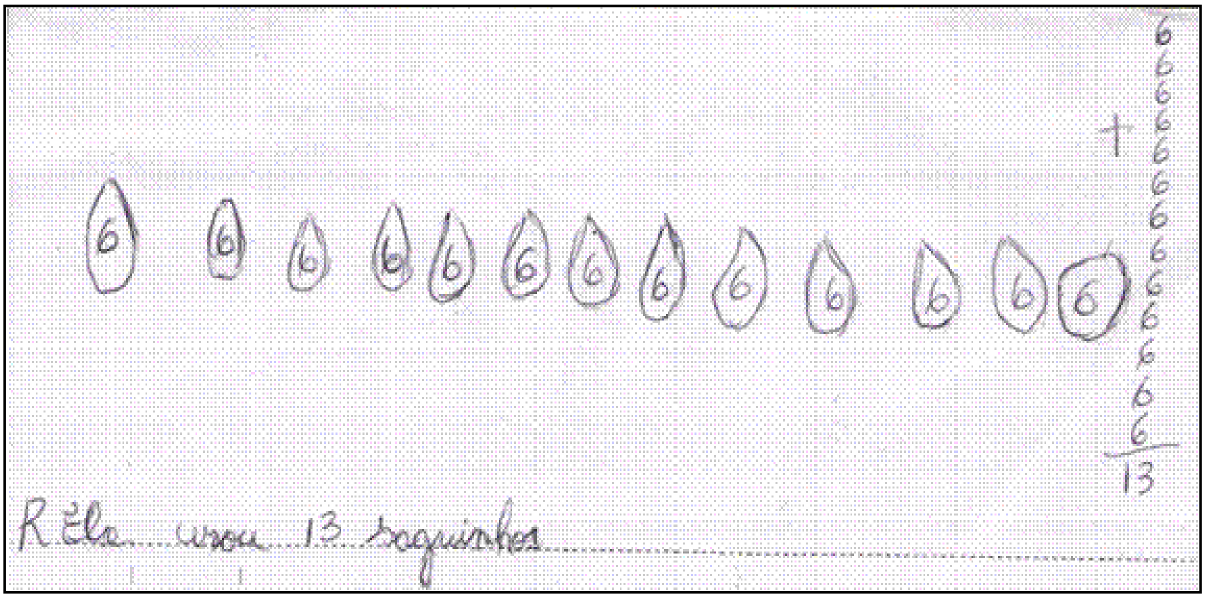
Francisco: - Eu fui agrupando de 6 em 6 tia, daí eu vi quantas vezes o 6 cabia no 78, e deu 13 vezes.

Profª: - Mas, qual é a operação Francisco?

Francisco: - Divisão.

Agora o diálogo, sobre a mesma questão, ocorre com a Beatriz:

Beatriz: - Tá aqui tia. Ela mostra o que fez:



Profª: - Beatriz o que é isso? (fingi que não entendia sua resolução)

Beatriz: - É que eu fui somando de 6 em 6 até dar 78, ai eu coloquei o 6 no saquinho e conferi quantos tinha e deu 13.

Profª: - E qual é a operação aqui Beatriz?

Beatriz: - É adição.

Profª: - Por quê?

Beatriz: - Porque tem que somar o 6 até dar 78 e depois contar quantas vezes eu repeti o 6. Bem, mas também pode ser multiplicação, né?

Profª: - E não podia ser outra operação?

Beatriz: - Podia.

Profª: - Qual?

Beatriz: - Divisão.

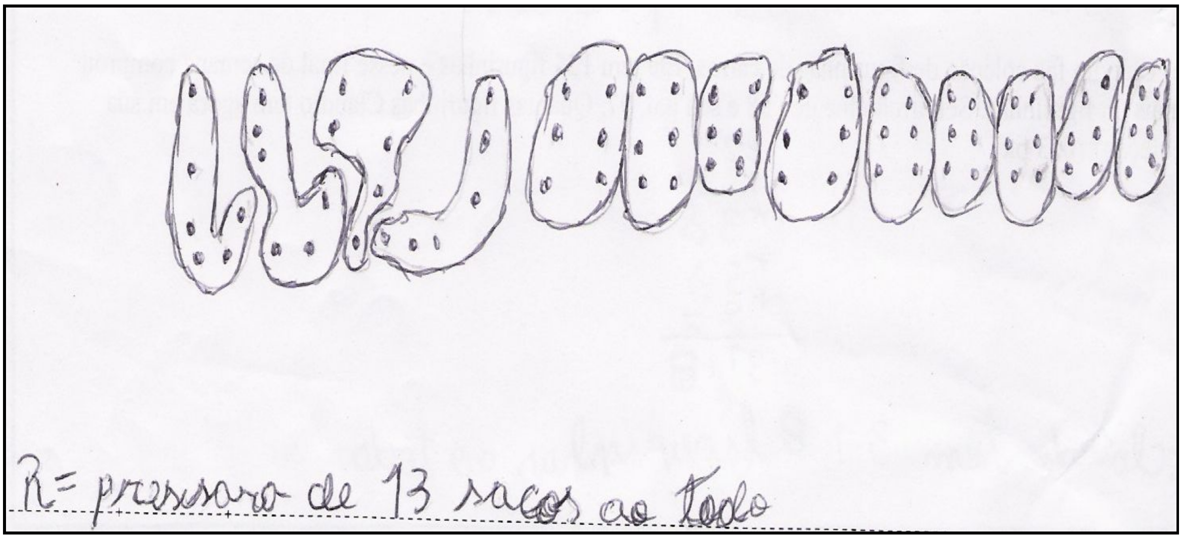
Profª: - Por quê?

Beatriz: - Porque diz no problema que são 78 prendedores e em cada saco tem que colocar 6, então tem que dividir os 78 prendedores colocando 6 em cada saco, daí vai ter a quantidade de sacos que se precisa.

Profª: - Ok, Beatriz.

Carlos se aproxima de minha mesa:

Carlos: - Tia, olha só, eu dividi essa conta assim:



Profª: - Como você fez?

Carlos: - Eu fiz 78 pontinhos primeiro, depois eu comecei a fazer "círculos", sendo que dentro de cada "círculo" tinha que ter 6 pontinhos, depois que acabou tudo, eu contei e deu 13 "círculos" ao todo.

Profª: - Muito bem Carlos.

►**Análise do episódio:**

O problema, por fazer parte de uma atividade avaliativa, foi elaborado por mim e trata-se de um problema do tipo *padrão simples*, em razão de exigir o uso de uma única operação.

A quase totalidade das crianças identificou a operação divisão como estratégia de resolução do problema. Apenas uma criança procedeu à resolução utilizando a multiplicação e outra não resolveu a questão. Três delas optaram por realizar a divisão pelo processo rápido e duas delas acertaram o resultado corretamente. Outras quatro utilizaram o processo das subtrações sucessivas e todas o fizeram corretamente.

No entanto, o que mais chamou minha atenção foi a diversidade das estratégias criadas pelas crianças para a resolução do problema. A criação de diferentes processos, certamente se deve ao fato de que a operação divisão começou a ser trabalhada há pouco tempo com essa classe e o conceito dessa operação parece estar, ainda, em construção, por elas.

As estratégias demonstram a complexidade do raciocínio dessas crianças. O processo utilizado por Mariana, por exemplo, é iniciado pela decomposição da quantidade 78, seguida de agrupamentos e subtrações nos grupos (guardando grupos de 6), para depois multiplicar a quantidade que restou nos grupos pelo total de grupos, adicionar os resultados, dividir o total em grupos de 6 e finalmente adicionar a estes os valores que foram guardados. A utilização desse processo indica a compreensão que Mariana tem das várias operações utilizadas e da forma como elas se relacionam. Na verdade, é até difícil de explicar o raciocínio utilizado por ela, por parecer complicado, mas a questão é que, para ela, parece que foi o mais simples e mais, foi a forma que ela criou para resolver o problema.

Nos processos desenvolvidos por Francisco e Beatriz, o raciocínio parece não ter se apoiado em uma estratégia mais complicada, pois teve como suporte a adição, que é uma operação que eles certamente têm pleno domínio, mas também é um indicativo da compreensão de que a divisão nada mais é do que a inversa de uma adição de parcelas iguais, envolvendo nessa compreensão, as operações divisão, multiplicação e adição.

O processo utilizado por Carlos foi mais simples ainda, pois não foi um raciocínio apoiado em números (ou numerais), mas utilizou apenas *grafismos icônicos* (pontinhos) representando a quantidade total de prendedores para fazer a distribuição em conjuntos de 6 prendedores.

É evidente que as dificuldades relativas à *deficiência de leitura e interpretação do problema*, ou relativas à *não compreensão da linguagem matemática*, ou mesmo relativas à *forma de apresentação do problema*, que estariam presentes no processo de compreensão, pelas crianças, e que podem ter se configurado como causas de erros de algumas, não foram determinantes para as que criaram seus próprios processos como alternativa de superação das possíveis dificuldades.

O que importa, acima de tudo, é que essas crianças encontraram meios para acertar o problema e a análise que faço dessa situação é que o uso de *grafismos icônicos*, ao invés de se apresentar como algo que pode gerar dificuldades, se apresenta como um meio de superar as dificuldades encontradas pelas crianças.

Um fato interessante é que algumas crianças apagaram os seus registros e apresentaram apenas as respostas, talvez por acreditarem que esses registros não seriam importantes ou mesmo validados. Seria fácil, então, chegar à conclusão de que elas simplesmente "colaram", mas fico imaginando a violência que seria fazer isto. Maior violência, ainda, seria não aceitar os processos desenvolvidos por essas crianças, pelo fato de não compreendê-los. Infelizmente isso ainda existe e esse talvez seja um bom alerta a professore(a)s, tendo em vista a possibilidade de deixar as crianças livres para criar e buscar seus próprios meios de resolução de problemas, além de conversar com elas sobre os seus modos de resolução.

4 – REVELAÇÕES DO FAZER – ALGUMAS CONCLUSÕES

Ao finalizar, pelo menos neste momento, a discussão sobre os diferentes aspectos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem de matemática que é parte da minha prática de sala de aula, volto a pensar no trabalho que venho desenvolvendo ao longo dos anos em que atuo como professora. Nele, me deparo com questões que me faço constantemente e, dentre elas, a principal me parece ser a questão inicial que dá título à minha dissertação. *Por que as crianças vêem a matemática como uma disciplina tão difícil?* Essa questão originou o meu problema de pesquisa, sob a forma: *O que ocasiona obstáculos para a resolução de problemas por crianças da 3ª e 4ª séries, que percebo se manifestarem no âmbito de minha própria prática?*

É evidente que a resposta à questão exige uma análise que poderia me levar à discussão sobre as dificuldades relativas à natureza da matemática, tendo em vista sua linguagem específica e universal, um conhecimento essencialmente racional e abstrato. No entanto, apesar de não negar a existência dessa variável, as considerações sobre esse aspecto serão breves, pois entendo que essas dificuldades têm uma estreita relação com a forma como a matemática é apresentada na escola, uma matemática, na maioria das vezes, formal e desprovida de qualquer teor prático ou real.

Assim sendo, busco refletir sobre os aspectos didáticos e as dificuldades daí advindas, visando à possibilidade de superação delas e, desse modo, identifico como possível causa principal a forma como a matemática lhes é apresentada, resultante do entendimento que professore(a)s têm dessa matemática, uma matemática muitas vezes complicada, pouco compreensível, irreal e cansativa.

Essa hipótese geral se mostra válida e determinada por múltiplos aspectos específicos (hipóteses de trabalho), aspectos estes que, em princípio, me pareciam ter vínculo exclusivamente com uma hipótese geral, mas que, ao contrário, se entrecruzam dificultando uma relação linear entre hipóteses gerais e hipóteses de trabalho.

Nesse sentido, a linguagem de referência do professor(a) como geradora da dificuldade apresentada pelas crianças, no trato com a matemática me parece ser, portanto, uma hipótese de trabalho bastante plausível para responder à pergunta.

A não compreensão da linguagem matemática não se mostrou, no estudo, uma hipótese geral pertinente. Essa não compreensão, muitas vezes, está no próprio adulto e isto é indicado por D'Ambrósio, B. (2005:30), quando afirma e deixa implícita uma alternativa de superação das dificuldades, que *falta para esses adultos a habilidade de ouvir as vozes das crianças, pelo fato de eles mesmos não compreenderem bem o conteúdo matemático.* Conseqüentemente, a relação que as crianças travam com a matemática, na maioria das vezes, resulta na criação de resistências ao conhecimento matemático e isso vai se tornando uma barreira quase que intransponível em termos de aprendizagem.

Para tentar transpor essa barreira podemos considerar o que dizem Ball e Bass (apud D'AMBRÓSIO, B. 2005) que apresentam uma metáfora interessante, falando da necessidade de *desempacotar* o conhecimento formal da matemática, para entender as construções das crianças. Esse desempacotamento nada mais seria do que olhar para as situações problemas sem a intenção de utilizar uma única forma de análise. Ao invés disso, deixar que as crianças trilhem os seus próprios caminhos.

O que mais observei, todavia, foi a dificuldade de compreensão dos problemas e a identificação das operações que deveriam ser utilizadas e isso certamente está relacionado à interpretação desses problemas, seja pela dificuldade com a língua materna ou mesmo decorrente da forma lingüística de proposição/formulação do problema. Alguns problemas por mim utilizados e que foram extraídos de livros textos, por exemplo, não apresentavam relação com a realidade ou se mostravam "perfeitos" desconsiderando variáveis intervenientes ou possibilidades eventuais que poderiam conduzir o processo de resolução a diferentes respostas. Se isso pode ser considerada uma característica desejável nos problemas, o fato é que acaba ocorrendo um certo "mascaramento" da realidade.

A falta de atenção no momento da leitura do problema, na situação que tenho vivenciado, não se configura como causa generalizada das dificuldades apresentadas pelas crianças. Em poucos episódios esse aspecto pode ser considerado como relevante, mas apenas nos momentos iniciais do processo de resolução. Também descarto a complexidade dos problemas como causa das dificuldades, pois sempre que as crianças eram estimuladas a refletir sobre os problemas, quaisquer que fossem, elas conseguiam adotar estratégias, na maioria das vezes criadas por elas, para solucionar as questões.

O não domínio de conceitos se apresentou como dificuldade para as crianças. Porém, esse não domínio pode ser visto como um efeito derivado de outras dificuldades e, certamente está ligado ao modo como esses conceitos são tratados na formulação/proposição dos problemas ou, ainda, na forma como eles são apresentados pelo(a) professor(a).

O "isolacionismo" dos conceitos e dos exercícios com as operações matemáticas introduzidas de forma também isolada é outro fator que considero ser causa de dificuldades, não apenas pela utilização de exercícios de reconhecimento ou exercícios de algoritmos, mas em razão da tentativa, que às vezes é feita por professore(a)s, de evitar a análise dos problemas pelas crianças, indicando as operações a serem realizadas, o que acaba por gerar uma extrema dependência das crianças a esses professore(a)s. Outro fator, relacionado a esse, que também considero ser causadora de dificuldades, diz respeito à "amarração" ao concreto de conceitos matemáticos pelo uso continuado de símbolos icônicos, pois isso foi observado em alguns episódios, quando as crianças necessitavam utilizar canudinhos ou faziam riscos no caderno, objetivando visualizar as situações que para elas eram abstratas e de difícil compreensão, mas essa dificuldade acaba por ser superada pelas crianças, na medida em que adotam essa estratégia de resolução.

As dificuldades geradas por obstáculos relativos à subjetividade dos sujeitos não podem ser identificadas de modo objetivo, mas são fundamentais para que o processo de resolução se dê a partir de um real envolvimento por parte das crianças e é por esse motivo que acredito ser importante levar em conta essas questões quando da utilização da resolução de problemas no ensino.

É possível, então, concluir que a forma como a matemática é apresentada responde de modo mais adequado a pergunta inicial, principalmente porque as duas outras hipóteses possuem uma clara relação de dependência com esta. Mas é importante considerar a interferência de aspectos relativos à linguagem, como geradoras de dificuldades no processo de resolução de problemas, pelas crianças.

No entanto, essa resposta necessita ser compreendida em uma rede de dificuldades e de obstáculos geradores dessas dificuldades, pois não é possível validar as hipóteses, mesmo se tomadas de forma genérica, sem que se tenha a percepção de que os obstáculos existentes nunca se apresentam de forma isolada, gerando dificuldades que também não podem ser olhadas de modo isolado. Não há como estabelecer uma relação linear entre essas variáveis, pois existe o risco de limitar a visão dos múltiplos aspectos determinantes, em termos de ensino e aprendizagem. Entretanto, para efeito de melhor visualização de alguns desses aspectos, apresento o quadro a seguir, no qual é possível observar essas várias relações.

Obstáculos	**Dificuldades / hipóteses de trabalho**	**Hipóteses gerais**
Obstáculo verbal	Dificuldade de leitura e de interpretação / dificuldade com a língua materna / forma lingüística de proposição do problema / linguagem de referência do(a) professor(a)	Deficiência de leitura e interpretação dos textos
Experiência primeira / obstáculo verbal	Linguagem matemática que influi negativamente / amarração ao concreto pelo uso continuado de símbolos icônicos	Não compreensão da linguagem matemática
Conhecimento unitário e pragmático / conhecimento quantitativo / complexidade / Falta de atenção / interesse	Falta de domínio de conceitos das operações básicas / isolacionismo dos conceitos	Forma a partir da qual os problemas são apresentados

Mas, acredito que se há problemas na identificação das dificuldades, considero perfeitamente possível identificar alternativas para a superação das dificuldades que poderiam daí advir.

No trabalho que venho desenvolvendo, tenho exercitado a superação dessas dificuldades, na medida em que procuro, na discussão com as crianças, formas de fazer com que elas se envolvam com os problemas e, uma delas, tem sido fazer as crianças se verem fazendo parte dos problemas, dizendo a elas para se imaginarem envoltas nas situações tratadas e no lugar das pessoas citadas nesses problemas. Os resultados que tenho obtido me parecem que validam a estratégia que venho utilizando, mas as reflexões que fiz sobre essa questão talvez ainda não me permitam apontar, pelo menos não nesse momento, essa estratégia como uma alternativa que conduza ao sucesso do trabalho com problemas, tendo em vista esse aspecto.

5 – CONSIDERAÇÕES EM PROCESSO

Uma questão que sempre me faço e que retorno a ela agora é se, de fato, o que desenvolvi/desenvolvo, em matemática com as crianças com quem trabalhei/trabalho, lhes trouxe/traz algum aprendizado prático para suas vidas e se a aprendizagem delas foi/é realmente significativa, lhes possibilitando lançar mão dos conhecimentos construídos nas situações que irão enfrentar socialmente. A conclusão a que cheguei não aponta para uma resposta definitiva, pois entendo que elas estão em um processo de aprendizagem, mas me permite dizer que eu lhes possibilitei/possibilito buscar construir relações entre *as situações e os seus significantes* (VERGNAUD, 1991) e as incentivei/incentivo, utilizando sempre a problematização das situações como estratégia de ensino e a priorização das perguntas em detrimentos às explicações, que elas próprias buscassem/busquem, no seu processo de análise, *o sentido das situações e dos símbolos* (VERGNAUD, 1991), de modo que a aprendizagem da matemática fosse realmente significativa.

Tenho clareza, no entanto, ainda inspirada em Vergnaud (1991), que os resultados positivos do meu trabalho não podem ser avaliados de forma imediata, pois entendo que o domínio de conceitos, por parte das crianças, ocorre ao longo do tempo, a partir da maturidade e através da aprendizagem, que é resultante da interação delas com vários tipos de situações e que esse é um processo que se estende por diversos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos e entre significantes.

Derivando da questão anterior, posso afirmar que a forma de ensino que dá ênfase à introdução de conhecimentos matemáticos que nada tem a ver, pelo menos não de forma direta, com a “realidade”, atende apenas a uma necessidade curricular e não prática, de relação com a vida das crianças. É importante atentar, aqui, que não existe uma realidade e sim realidades, na medida em que tratamos com sujeitos que são distintos e que vivem em contextos também distintos. Dessa forma, percebe-se a necessidade de que, ao ensinar, os professore(a)s e eu inclusive, possamos ter como parâmetro as situações que as crianças vivem cotidianamente, sendo desejável, portanto, que os problemas matemáticos propostos tenham relação com a realidade, não uma realidade única e imutável, mas com as diferentes realidades presentes na sala de aula o que nos obriga a, necessariamente, adentrar nos diferentes “mundos” das crianças.

Outra consideração importante que deriva das conclusões a que cheguei, mas que tem relação com o mesmo objetivo de dar significado à aprendizagem, diz respeito à necessidade de evitar que a objetividade excessiva na análise e interpretação das situações problema apresentadas às crianças, acabe por não permitir que a subjetividade dessas crianças e suas diferentes interpretações para essas situações possam aflorar. O incentivo à criação e ao relato de estratégias próprias, seguidas da socialização das diferentes formas de tratar os problemas podem ser um modo de condução do trabalho didático bem mais criativo, interessante, dinâmico e viável, na busca dessa aprendizagem.

No sentido de dar indicativos para a orientação do trabalho de ensino de matemática, mas não apenas de matemática, é possível identificarmos a valorização do erro das crianças como uma fonte constante de idéias a serem discutidas com elas, no sentido de lhes permitir a identificação, a compreensão de suas próprias dificuldades e, conseqüentemente, a superação dessas dificuldades.

A apresentação dessa sugestão se fundamenta principalmente nas reflexões que fiz/faço, tendo como parâmetro a mudança ocorrida na minha própria postura em sala de aula, pois se antes, ao identificar uma resposta que não considerava correta eu simplesmente a negava e apresentava a resposta correta, hoje procuro estabelecer um diálogo com as crianças com o objetivo de permitir que elas reflitam sobre a adequação ou não de suas respostas e possam fazer as necessárias reformulações, evitando os *obstáculos verbais* que possam se fazer presentes. É, portanto o resultado concreto, sob a forma de orientação a uma prática,.

Houve, sem dúvida, uma mudança radical na minha prática e ela só foi possível na medida em que as crianças com as quais trabalho permitiram que isso ocorresse. Elas não foram, no processo de investigação, meus objetos de pesquisa. Foram, ao contrário, a energia que deu movimento ao meu trabalho docente. Foram elas os alimentos do processo de reflexão sobre as ações, tentativas, acertos e erros.

As sugestões são, portanto, resultado de uma *ação-reflexão-ação* ou da ação e da reflexão crítica sobre minha prática, uma prática que *envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer* (FREIRE, 1996:38), pois *quanto mais me* *assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser de porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me, no caso, do estado de curiosidade ingênua para o de curiosidade epistemológica* (idem:39).

Essa postura pode e deve ser uma prática de todo(a) professor(a), uma vez que pode ser considerada adequada, na medida em que se entende que *é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática* (FREIRE, 1996:39), pois é necessário entender que as explicações dadas pelos professore(a)s são feitas a partir de sua linguagem, que evidentemente se diferencia da linguagem da criança.

Aliás, ao finalizar a discussão, sinto como se o objeto de meu estudo tivesse, de certo modo, perdido o sentido. A questão principal que apresento como título da dissertação relativa às dificuldades das crianças com as quais trabalho dizia respeito, principalmente, aos anos iniciais de minha prática, pois as dificuldades observadas eram muito maiores. Hoje, percebo que as crianças apresentam muito menos dificuldades que em outros tempos e a discussão sobre a superação das dificuldades parece ser a questão que agora se coloca para mim. Foi, também, em razão disso que apresentei algumas sugestões de encaminhamentos didáticos.

Minha intenção, quase ao final do estudo, passou a ser compreender mais profundamente os processos desenvolvidos pelas crianças e as formas de raciocínio intrínsecas a esses processos que, para mim, às vezes pareciam muito mais difíceis que aqueles que são normalmente utilizados. Mas isso fica para depois ...

Para finalizar, quero admitir a intenção de não deixar que o recorte que fiz se perdesse entre páginas de aspectos teóricos que, obviamente têm sua importância, mas que poderia deslocar o foco do ponto principal que é a sala de aula e as relações que se processam no seu interior, considerando a direção principal dessa produção que são o(a)s professore(a)s que atuam/atuarão nos anos iniciais de escolaridade, na perspectiva deles(as) se verem nos episódios e nas análises destes. Em, razão disso, não deixei que outros falassem por mim sobre o que eu própria tenho vivido. No transcorrer do processo, dialoguei com alguns teóricos que possuem posições que convergem com as convicções que tenho, em termos de educação e de ensino de matemática, na intenção de demarcar essas posições.

Deixo, então, minhas reflexões sobre as ações que tenho desenvolvido na minha prática como professora de matemática e alguns resultados oriundos dessas reflexões, à disposição daquele(a)s que também tratam com o ensino de matemática nos anos iniciais de escolaridade para que, nos seus contextos específicos, também reflitam sobre as suas práticas e possam vivenciar experiências que o(a)s levem a experimentar o mesmo crescimento profissional que eu experimentei, assim como o reflexo disto na aprendizagem das crianças, que foi o resultado, para mim, mais importante de todo esse processo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S. Rentabilizar o ensino-aprendizagem escolar para o sucesso e o treino cognitivo dos alunos. In L.S.ALMEIDA (Ed.), **Capacitar a escola para o sucesso: Orientações para a prática educativa**. Gaia: Edipsico, 1993.

ARAGÃO, Rosália M. R. Pesquisa Narrativa. Campinas, S. Paulo, 1993.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto,1996.

BALDINO, R. R. e CARRERA, A. C. Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática. In: RESUMO TÉCNICO: **RELATÓRIO DO SISTEMA DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL**, UNESP, IGCE, Rio Claro: CNPq, 1997. 25 p.

BROUSSEAU, G.. “Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques”. Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 7, nº 2, Grenoble, 1986.

BUZZI, Arcângelo R. **Introdução ao pensar: O ser, o conhecimento, a linguagem**. Rio de Janeiro: Vozes, 1989.

D' AMBRÓSIO, Beatriz S. **Conteúdo e metodologia na formação de professores**. In: Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: Investigando e teorizando a partir de práticas. Campinas, São Paulo: Musa Editora: GEPFPM-PRAPEM-FE;UNICAMP, 2005.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

DANTE, Luís Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática,** São Paulo: Ática, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KAMII, Costance. **Aritmética: novas perspectivas: implicações da teoria de Piaget**, Campinas, S.P.: Papirus, 1992.

MACEDO, Lino de. **Ensaios construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Realidade**. 3ª ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

_____________________. **Matemática e Língua Materna** (análise de uma impregnação mútua). S. Paulo: Cortez: Autores associados, 1990.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo: [s.n.], 2004.

MOISÉS, Roberto P. **A Resolução de Problemas na perspectiva histórico/lógica: O problema em movimento**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo: [s.n.], 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Scipione, 1993.

Objetivo Júnior. **Matemática e Ciências: Ensino Fundamental**, 3ª série, 2º bimestre, São Paulo: Sol Editora, 2005.

Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática, MEC, 1999.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**, São Paulo: Interciência, 1986.

POZO, J. I. (ORG) **A solução de problemas**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RANDO, Lizette Geny Rando. Resolvendo Problemas, 4. São Paulo: Ática, 1996.

SAVIANI, D. **Educação: Do Senso Comum à Consciência Filosófica.** 13. Ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

SPINILLO, A. G. e MAGINA, Sandra. **Alguns "mitos" sobre Educação Matemática e suas conseqüências para o ensino fundamental.** In Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula. São Paulo: Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM, V. 02, 2004.

VERGNAUD, Gérard. **A Teoria dos Campos Conceituais**. In: Recherces em didatique des mathématiques, vol. 10/23, 133-170, Grenoble, La Pensée Sauvage éditions, 1991.

1ª Olimpíada Brasileira de matemática das Escolas Públicas, nível 1, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, Impa, Ministério da Educação, Ministério da Ciência e Tecnologia, agosto de 2005.