O Processo de Leitura e Escrita na Resolução de Problemas Matemáticos

Kátia G. de Lima Felisberto[1]

Celi Espasandin Lopes [2]

Introdução:

O tema norteador deste trabalho nasceu quando ainda não havíamos constituído pesquisador, na fase de experiência profissional, no qual tivemos a oportunidade de trabalhar com uma classe de Recuperação de Ciclo, formada por 25 alunos. É importante esclarecer que a turma de recuperação de ciclo é formada basicamente por alunos reprovamos na última série do ciclo – no caso aqui relatado, a 4ª série.

A pergunta que nos causou inquietude surgiu quando trabalhávamos uma situação problema proposta no livro do professor, módulo 2, da classe de aceleração. A situação-problema era a que segue:

> *Hemengardo* é uma girafa macho.. Ele adora gravatas-borboleta. Diz que elas valorizam seu pescoço. Hermengardo tem 40 gravatas lisas, oito de estampados diversos, 288 floridas e 30 cachecóis.
>
> *Quantas gravatas Hemergardo tem? Desenhe Hermengardo com uma de suas gravatas. De quais informações você não precisa para dar a resposta ao problema?*

Como alunos que eram capazes de efetuar contas de adição com várias parcelas, não conseguiam chegar ao resultado esperado? O fato de não termos conseguido encontrar uma resposta para esta pergunta levou-nos a elaborar um projeto de pesquisa relativo a esta temática, tomando como questão central: Quais contribuições o processo de leitura e

[1] Defendeu a dissertação no Programa de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL/SP - e-mail: katiafelis@hotmail.com

[2] Professora orientadora, Titular do Programa de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL/SP – e-mail: celilopes@uol.com.br.

escrita pode trazer para a resolução de problemas matemáticos? Como articular essas duas temáticas, que há muito tempo parecem ficar isoladas em suas disciplinas?

Para responder a esta questão realizamos uma pesquisa com abordagem qualitativa, construindo estudos de caso a partir da utilização da técnica de triangulação para o processo de análise dos dados. Estes foram obtidos em uma escola municipal da zona leste de São Paulo, com alunos de quinta série. A pesquisa foi dividida em três etapas: avaliação diagnóstica, processo de intervenção e avaliação final.

Referencial Teórico:

Para as discussões sobre leitura e escrita no ensino da Matemática, foram de extrema importância os autores Pimm (1999) e Smole e Diniz (2001). No que se refere à resolução de problemas, revelou-se essencial a publicação do NCTM (1998) e a definição de resolução de problemas apresentado em Lester (1994). Outro foco de investigação foram as interações sociais, com base em Carvalho e César (2000), cujas as reflexões em torno das dinâmicas de interações sociais nas aulas de Matemática foram apresentadas a partir de um estudo realizado com alunos do 7º ano de escolaridade.

Sabemos que a preocupação com a leitura e conseqüentemente com a escrita sempre esteve presente na sociedade, como afirma Rocco (1994), no entanto, em um mundo cuja as transformações cada vez mais são aceleradas, a “ linguagem transformou-se em um instrumento decisivo do conhecimento humano” Luria (2001, p.22) .

Por muito tempo as barreira criadas por algumas disciplinas escolares tem impedido alguma áreas do conhecimento de desempenhar a função de inserir o indivíduo no mundo letrado, e a Matemática é uma destas. Segundo Kleiman e Moraes (2002, p.127), “deixar a responsabilidade do ensino da leitura ao professor de Língua Portuguesa equivale a negar o valor social da leitura”, uma vez que essas habilidades é comum às diferentes áreas.

Segundo Pimm (1999) a linguagem é um ponto central na educação, pois é através dela que se mantêm e reconhecem identidades pessoais e sociais, pois ela representa todas as formas de comunicação que o homem criou. A linguagem matemática está presente em diversas atividades humanas, como artes, músicas, informática, nas situações práticas do dia-a-dia, entre outras. Nos dias de hoje, é praticamente impossível pensar o contexto atual sem que a Matemática esteja presente, e esta percepção evidencia a importância do domínio da linguagem matemática.

Cockcroft (HMSO, 1982) citado por Pimm (1999) assegura-nos que só o fato da linguagem matemática ser utilizada como um poderoso meio de comunicação social, já se torna razão suficiente para ser ensinada a todas as crianças. Atribuir significado é necessário para que exista uma afetiva comunicação, logo entendemos que a competência leitora depende de um ensino que priorize o uso de ações coordenadas e articuladas nas diversas áreas do ensino.

O investimento nesta ação irá garantir retorno no desenvolvimento tanto no âmbito puramente escolar, como também em um campo de nível social mais amplo, ou seja, na sociedade. Sabemos que esta não é uma tarefa fácil, pois requer um pouco mais de esforços, pois existem algumas "armadilhas" existentes na comunicação, pois apesar da Matemática possuir uma linguagem própria, ela utiliza uma língua materna que, muitas vezes, emprega termos com significados que não correspondem ao sentido literal.

Pimm (1999) e Smole e Diniz (2001) afirmam que o recurso de comunicação nas aulas de Matemática faz com que o aluno reflita e construa esquemas mais elaborados de pensamento e de ações, para aprender com maior qualidade e profundidade.

As autoras ressaltam que

> um dos diversos desafios a serem enfrentados pela escola é o de fazer com que os alunos sejam leitores fluentes, pois grande parte das informações de que necessitamos para viver em sociedade e construir conhecimentos são encontradas na forma escrita. (SMOLE e DINIZ, 2001, p. 69).

Acreditamos que fazer com que o aluno seja um leitor fluente, ou seja, não um mero decodificador de códigos, é uma tarefa desafiadora, pois segundo as autoras ler é um ato de conhecimento, que inclui compreender, transformar e interpretar o que o texto escrito apresenta.

Smole e Diniz (2001) discutem que as dificuldades na compreensão de texto spoderiam ser superadas se houvesse cuidados específicos com os textos matemáticos desde o início da escolarização, antes mesmo de os alunos se tornarem leitores:

> A dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está, entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho específico com o texto do problema. O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que têm significados diferentes na matemática e fora dela

> – total, diferença, ímpar, média, volume, produto – podem construir um obstáculo para que ocorra a compreensão. (SMOLE e DINIZ, 2001, p. 72)

Neste sentido, fica evidente que a carência de um trabalho com leitura e escrita nas aulas de Matemática, tem se tornado um fator complicador, visto que em muitos casos o foco principal, são problemas modelos, em que o mais importante é o cálculo que levará a sua resolução, e deixa-se de centrar pontos como a compreensão, as estratégias que podem ser elaboradas, a reflexão, entre outras, resumindo-o a "um mero fazer conta". Calazans (1996) faz uma crítica a esta lógica fundamentada na escola que prioriza a conta descontextualizada que se completa na resolução de problemas modelos, pois percebemos que a resolução de problemas pode ser utilizada como uma metodologia de ensino.

A definição de problemas aqui utilizada é a de Charles e Lester (1984), citado por Palhares (1997), no qual os autores apresentam condições para que determinada tarefa seja realmente um problema:

1. É necessário que o resolvedor queira ou necessite encontrar a solução;

2. O resolvedor não poderá ter nenhuma solução imediata;

3. O resolvedor tem que fazer ao menos uma tentativa de resolver.

Lester (1980), citado por Fonseca, define a resolução de problemas como um conjunto de ações implementadas para se desempenhar alguma tarefa

Resolver problemas é uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem [Palacios et al (2000)], pois implica em investigar e compreender temas da Matemática; formular problemas a partir de situações dentro e fora da Matemática; desenvolver e aplicar uma variedade de estratégias para resolver problemas; verificar e interpretar resultados a um dado problema; generalizar soluções e estratégias para novas situações problemáticas NCTM (1998) .

Perguntas como; "que conta eu tenho que fazer para resolver este problema?" ainda são comuns nas aulas de Matemática e, em alguns casos, a resolução de problemas tem se tornado cansativa, o que pode levar ao aluno deixar de lado a tentativa de resolvê-los. Para que o aluno torne-se um bom resolvedor de problemas é preciso que sejam dadas oportunidades para que ele resolva muitos deles. Isso não significa propor uma lista enorme com vários problemas, é preciso criar oportunidades constantes e diversificadas, no

qual se estabeleça uma “necessidade de saber” e seja motivador para o desenvolvimento de conceitos.

È importante ressaltar que a construção do conhecimento não é socialmente neutra, Carvalho (2005), aponta que ele é constituído por interações sociais entre os indivíduos que ali estão. A autora ainda diz que um aluno quando necessita construir uma resposta cognitiva ele faz a representação da própria tarefa, e se desenvolve a tarefa com outro, este outro pode estar vivenciando de forma diferente, o que cria um ambiente de negociação de significados através da comunicação.

Um conflito sócio-cognitivo constituí um ambiente de significados, e este faz suscitar avanços cognitivos individuais e

> além disso, como a situação social em que participam é reveladora da diversidade existente entre ambos, cada um dos elementos toma consciência das diferenças existentes entre as suas respostas e as respostas do outro, o que implica também saber gerir aspectos sociais como a liderança ou a concordância. (Carvalho e César, 2000, p.86)

Segundo Mortimer e Machado (2001) , as interações discursivas no processo de elaboração de conceitos, tem sido uma das condições mais importantes para possibilitar mudanças na prática pedagógica. Constatamos este fato, quando realizamos o registro de áudio, durante a resolução de algumas situações-problemas propostas ao grupo pesquisado, no qual não restaram dúvidas que estas interações contribuíram para o entendimento do processo de ensino e aprendizagem que ocorre no âmbito escolar.

Avaliação Diagnóstica e Processo de Intervenção:

A avaliação diagnóstica foi composta de quatro situações problemas com especificidades diferentes. A primeira dela era um problema com excesso de dados; a segunda apresentava falta de dados para responder a pergunta; a terceira eram uma situação com resolução orientada; e a última continha uma proposta de elaboração de problemas a partir de um contexto fornecido.

Os dois primeiros problemas foram retirados do material de apoio[2], destinado aos alunos que freqüentam as classes de aceleração e recuperação de ciclo do ensino fundamental I de São Paulo. Abaixo segue o primeiro problema:

---

[2] São Paulo (Estado). Secretaria do Estado da Educação (SEE). Ensinar pra valer (classes de aceleração). São Paulo, 1998.

> Hermengardo é uma girafa macho. Ele adora gravatas-boborleta. Diz que elas valorizam seu pescoço. Hermengardo tem 40 gravatas lisas, 56 de bolinhas, 18 listradas, quatro xadrez, oito de estampados diversos, 288 floridas e 30 cachecóis. Quantas gravatas Hermengardo tem?... (São Paulo, 1998, p.46)

Este problema é interessante pois além de possuir dados que não são necessários para que se responda a pergunta em questão, possuem dados expressão de maneiras distintas, ou seja, em algarismos e por extenso. O objetivo era identificar os procedimentos dos alunos diante de situações na qual era necessário retirar as informações e efetuar um cálculo de adição.

Ao analisar a primeira situação problema, percebemos que:

- seis alunos (17,5%) apresentaram erros no cálculo, porém selecionaram os dados corretamente;
- sete aluno (20%) somaram todos os números presentes no texto, ou seja, por extenso e representado em algarismos e incluindo o número de cachecóis;
- três alunos (9%) somaram apenas os números expressos em algarismos, porém excluíram o número de cachecóis;
- seis alunos (17,5%) somaram somente os números expressos em algarismos, no entanto, excluíram o número de cachecóis;
- dois alunos (6%) deixaram a questão em branco;
- um aluno (3%) utilizou outros cálculos na tentativa de resolução do problema.

Aprofundando um pouco mais na análise, verificamos que 5 alunos (14,5%) não compreendiam o sistema de numeração decimal, pois não respeitava à ordem de grandeza decimal. Isso fez com que eles somasse unidades, dezenas e centenas como se fossem algarismos de mesma ordem.

No segundo problema proposto, como havíamos mencionado anteriormente, faltavam dados para responder o que se pede:

> Apavorante é uma assombração. Ela assusta 13 pessoas na segunda-feira, 25 na quarta-feira e 19 na sexta-feira. Nos outros dias da semana ele descansa e faz tricô. Que dia da semana ele lava seu lençol? (SÃO PAULO, 1998, p.46)

Um aspecto visível na análise desta situação é a idéia de que se este problema foi proposto pelo professor, sempre existirá uma resposta única e exata e que não se deve questionar a lógica do enunciado, pois encontramos:

- quatorze alunos (41%) afirmaram que a assombração lavava seu lençol nas terças-feiras e nas quintas-feiras ou nos finais de semana;
- seis alunos (17,5) disseram que ela poderia lavar em qualquer dia da semana;
- oito alunos (23,5) afirmaram que esta questão não pode ser respondida , com os dados fornecidos;
- quatro alunos (12%) realizaram cálculos na tentativa de responder a pergunta do problema;
- dois alunos (6%) deixaram esta questão em branco.

Freitas (2005), em sua dissertação de mestrado, apresenta a experiência desenvolvida na França, no qual propôs um problema que também não possuía dados suficientes para responder a pergunta em questão. O problema dizia que em um navio existiam 26 carneiros e 10 cabras, e era necessário responder qual seria a idade do capitão. Freitas (2005) cita que, dos 97 alunos que participaram da experiência 77 calcularam a idade do capitão utilizando os números que figuravam no enunciado.

Em nossa pesquisa, levantamos a hipótese de que se este problema tivesse sido proposto em um ambiente fora do escolar, os resultados encontrados poderiam ser diferentes. E diante desta hipótese, propusemos a uma criança o mesmo problema proposto por Freitas (2005). No entanto, ela, mesmo não estando dentro de um ambiente escolar, ao tentar resolver este problema, utilizou como referência a escola e apresentou duas possíveis soluções: uma que seria apresentada na aula de língua portuguesa e outra na aula de matemática. Segundo ela, em língua portuguesa não teria solução, mas em matemática a resposta seria 36. Questionada sobre essas possibilidades, ela nos disse que, em uma aula de matemática ela daria uma solução matemática, ou seja, uma resposta numérica, já em português a resposta não seria possível.

Isso nos faz mais uma vez refletir sobre a fragmentação do ensino em nossas escolas e explica como a leitura e a escrita estão distanciadas da matemática, muito embora esta fosse uma atividade que, segundo Kleiman e Moraes (2002, p.31) “ poderia ser caracterizada como uma atividade de integração de conhecimentos, contra a

fragmentação”. E se assim não for, a aprendizagem não terá significado e continuaremos a correr o risco de persistir no mesmo erro: delimitar através de grades disciplinares o que deve estar conectado com toda a rede de conhecimento.

No terceiro problema desta avaliação diagnóstica, buscamos analisar qual seria o procedimento do aluno, ao propormos uma situação problemática dirigida:

> Para calcular quanto vale a metade de uma certa quantidade, devemos dividir o número que expressa essa quantidade por 2; para calcular a terça parte, dividimos por 3, e assim por diante.
>
> Dos 3.240 alunos de uma escola, a metade tem mais de 11 anos, a terça parte é morena, a quarta parte pratica natação, a quinta parte joga vôlei. Determine quantos alunos dessa escola:
>
> a) têm mais de 11 anos
>
> b) são morenos
>
> c) praticam natação
>
> d) jogam vôlei. (GIOVANNI e GIOVANNI JR., 2002, p. 81)[3]

Nas análises efetuadas, verificamos que problemas já levantados nas questões anteriores novamente apareceram: dificuldades em operar (efetuar o algoritmo), em interpretar e em compreender o sistema de numeração decimal.

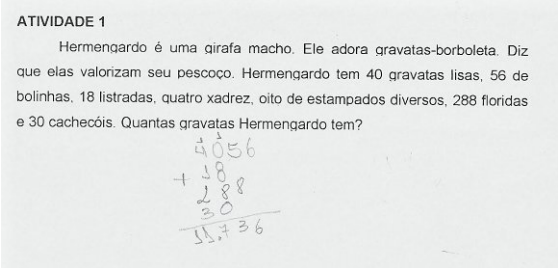
A proposta na última atividade de avaliação era a elaboração de uma situação problema a partir do seguinte contexto: Um pacote de balas custa R$ 5,00 e o preço de um sorvete é R$0,10.

Encontramos como resolução desta última atividade: cinco alunos (15%) que apenas executaram a soma – R$5,00 + R$ 1,00 –, sem o atendimento a proposta; oito alunos (23,5%) deixaram a atividade em branco. Nesta atividade também pudemos observar a facilidade que alguns alunos possuem em realizar operações que envolvem o sistema monetário.

Eis alguns registros interessantes:

---

[3] GIOVANNI,José Ruy; GIOVANNY JR, José Ruy. *Pensar e descobrir*. São Paulo: FTD, 2002.


ATIVIDADE 1

Hermengardo é uma girafa macho. Ele adora gravatas-borboleta. Diz que elas valorizam seu pescoço. Hermengardo tem 40 gravatas lisas, 56 de bolinhas, 18 listradas, quatro xadrez, oito de estampados diversos, 288 floridas e 30 cachecóis. Quantas gravatas Hermengardo tem?

Figura 1: Atividade 1 da avaliação diagnóstica - aluno 29

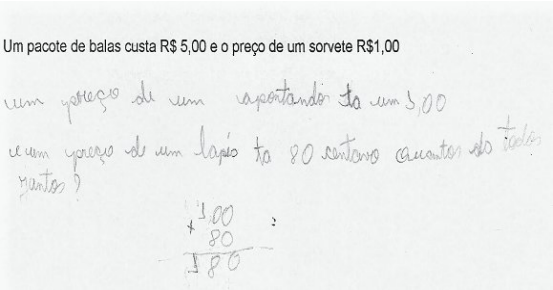
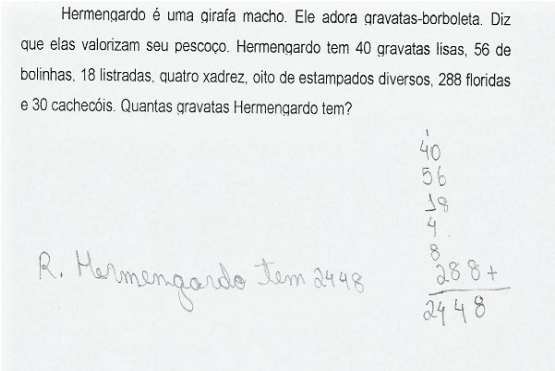

Um pacote de balas custa R$ 5,00 e o preço de um sorvete R$1,00

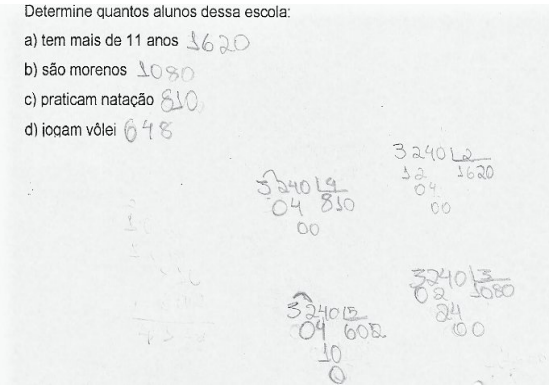
Figura 2: Atividade 4 da avaliação diagnóstica - aluno 29

Observamos na figura 1, que corresponde a primeira atividade proposta do diagnóstico, que este aluno não compreende o sistema de numeração decimal, no entanto isso não impede que ele efetue cálculos utilizando o sistema monetário (figura 2).


Hermengardo é uma girafa macho. Ele adora gravatas-borboleta. Diz que elas valorizam seu pescoço. Hermengardo tem 40 gravatas lisas, 56 de bolinhas, 18 listradas, quatro xadrez, oito de estampados diversos, 288 floridas e 30 cachecóis. Quantas gravatas Hermengardo tem?

R. Hermengardo tem 2448

Figura 3: Atividade 1 da avaliação diagnóstica - aluno 39


Determine quantos alunos dessa escola:

a) tem mais de 11 anos 1620

b) são morenos 1080

c) praticam natação 810

d) jogam vôlei 648

Figura 4: Atividade 3 da avaliação diagnóstica - aluno 39

Um fato curioso que observamos foi que embora fique evidente na atividade 1 (figura 3) da avaliação diagnóstica, que o aluno não compreende o sistema de numeração decimal, na terceira atividade percebemos que, mesmo nesta circunstância, ele efetua a divisão, pois entende o número (quantidade) como um todo, separa-o em ordens e domina o algoritmo da divisão.

Depois de termos analisado os resultados encontrados na avaliação diagnóstica, iniciamos o processo de intervenção, que teve como início a discussão da avaliação diagnóstica, e diversos tipos de situações problema:

- *Elaboração de problemas*: esta atividade foi desenvolvida em três etapas: a elaboração, análise e reescrita. Propusemos que cada um dos alunos elaborasse uma situação em que a resposta não fosse imediata.. Traremos mais detalhes a seguir, pois optamos por escolher uma dentre todas as atividades que foram propostas, para compartilharmos neste trabalho;

- *Problema: Idade do Capitão:* propusemos, individualmente, a mesma situação-problema utilizada na França por Freitas (2005), citada anteriormente;

- *Problema: Texto em tiras*: propusemos dois problemas que deveriam ser desenvolvidos em duplas, adaptados de Smole e Diniz (2001). Esta ativiade é basatante interessante, pois proporciona ao aluno a oportunidade de ler e compreender o texto da situação problema, ao organizar as frases que estão escritas nas tiras de papel;

- *Problema*: *Para a mesa!*[4] : fizemos o uso do texto e imagem para apresntar a questão a ser resolvida. O enunciado deste problema não apresentava dados numéricos e para ser resolvido era necessária a interpretação do texto, uma vez que a solução não exigia cálculos numéricos;

- *Problema: Os caminhos de Sofia*[5] *:* este é um problema contestualizado, embora não diga respeito ao cotidiano do aluno, pois é importante a diversidade de situações que os alunos devem vivenciar.

- *Problema: como atravessar o rio?:* a situação era um problema em que o aluno deveria levar três pessoas que pesavam 60 kg, 65kg e 80 kg para a outra margem do rio, utilizando um barco com a capacidade máxima de 130 kg. Cada um dos alunos deveriam registrar o procedimento de resolução de duas maneiras distintas: em forma de história em quadrinhos e o segundo deveria ser escrito.

---

[4] Adaptado do programa "Ciência Viva", do Ministério da Ciência, da Tecnologia e do Ensino Superior, com o patrocínio da Sociedade Portuguesa de Matemática. Disponível em: <http://mocho.pt/cab/5/pra_mesa.php>. Acesso em 22 abr. 07.

[5] Adaptado do programa "Ciência Viva", do Ministério da Ciência, da Tecnologia e do Ensino Superior, com o patrocínio da Sociedade Portuguesa de Matemática. Disponível em: <http://mocho.pt/cab/5/pra_mesa.php>. Acesso em 22 abr. 07.

Como havíamos mencionado, optamos em apresentar um apanhado geral das atividades de intervenção desenvolvidas e destacar apenas uma para que fosse possível melhor compartilhar, devido a extensão do trabalho de pesquisa. A *elaboração de problemas* é uma situação potencialmente rica, que estimula o pensamento, a criatividade, a reflexão e a capacidade de resolver problemas.

Propusemos durante uma aula que os alunos elaborassem um texto de um problema, que deveria ser desafiador e não possuir resposta imediata. No final da aula todos os alunos entregaram as folhas com os problemas elaborados. Percebemos que os problemas formulados estavam, na sua maioria, relacionados com situações de compra e venda, pois este é um contexto que eles percebem a aplicação prática da matemática e, portanto é mais fácil criar um problema relacionado a esse assunto.

Verificamos também, além de outras ocorrências, que vários problemas estavam incompletos, pois o autor havia iniciado a escrita do problema, mas não havia concluído, outros escritos davam a impressão de uqe o autor havia desenvolvido o texto mas esquecido de alguns dados importantes, e outros que continham respostas quse que imediatas.

No dia seguinte à elaboração, organizamos grupos com seis alunos, para que fossem discutidas as situações problemas criadas pela classe. Cada grupo recebeu um envelope que possuía todos os problemas digitados e recortados e propositalmente não identificamos o autor, folhas onde apareciam as categorias de análises pré-definidas e folhas em branco, caso houvesse a necessidade de criar outras. As categorias pré-definidas foram:

- problemas com fácil resolução;
- problemas com nível de resolução difícil;
- problemas com falta de dados;
- problemas incompletos.

A execução desta atividade ocorreu durante as três ultimas aulas do período. Houve muita discussão em torno de cada problema elaborado, pois os alunos debatiam sobre seus pontos de vista, além de discutir sobre estratégias de resolução.

Como fechamento desta atividade, no dia seguinte, organizamos duplas, cujo o critério para sua formação era que dois alunos que se sentasse juntos deveriam ter sido componentes do mesmo grupo constituído no dia anterior.

As atividades eram diferenciadas por grupo, pois foram elaboradas a partir das análises realizadas na 2ª fase. Alguns grupos ficaram com a incumbência de reescrever textos que continham problemas categorizados como incompletos ou com falta de dados; outros deveriam resolver os problemas considerados fáceis ou mesmo explicar por que haviam considerado algumas situações difíceis de ser resolvidas. Um ponto comum de todas as atividades era a questão 3, em que cada aluno deveria fazer, se necessário, a reescrita do problema elaborado ainda na primeira fase e em seguida resolver o problema.
Na folha de registro observamos que :

- alguns alunos consideraram o problema difícil de resolver quando tinham que usar contas de multiplicação ou divisão;
- alguns alunos também consideraram o problema difícil quando não compreenderam o enunciado ou ele era extenso demais;
- muitos alunos identificaram os problemas com falta de dados;
- parte dos problemas considerados fáceis era constituída por aqueles para cuja resolução bastava fazer um cálculo de adição ou de subtração;
- os grupos, na maioria das vezes, conseguiram identificar problemas que o elaborador começou e não terminou;
- na categoria OUTROS, criada pelos próprios alunos durante a segunda fase, estes selecionaram problemas que eram *enigmas*[6].

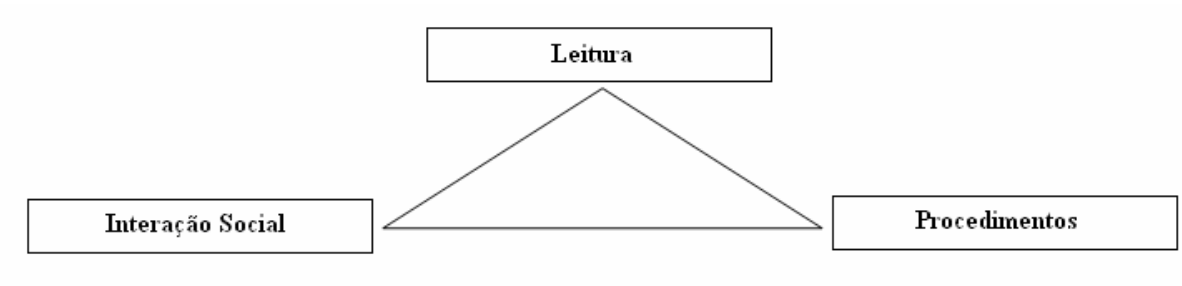
[6] "Enigma" foi a palavra utilizada pelos alunos, diversas vezes, para representar problemas que não tinham soluções possíveis de serem encontradas.

Notamos que os alunos, durante as situações propostas, debateram, analisaram, investigaram, efetuaram cálculos, discutiram processos, compararam seus resultados e validaram seus procedimentos, ações necessárias à aprendizagem da matemática, segundo Brasil (1997), Pimm (1999) e os documentos do NCTM (1998)

Análise:

Durante o processo de intervenção realizamos análises parciais sobre o desenvolvimento dos alunos nas atividades propostas. Esta ação foi importante, pois nos ampliou a visão sobre o objeto investigado e, o que nos ajudou a definir as categorias emergentes de análises diante da questão central de investigação, e construir dois estudos de caso, relacionados a dois alunos participantes.

A partir das atividades propostas, destacaram-se: a leitura, os procedimentos e as interações. Para garantir um maior rigor no processo de análise dos dados construídos durante a pesquisa, utilizamos o processo de triangulação dessas categorias, pois garantem um domínio sobre a análise das informações, pois segundo Buendía (apud LOPES, 2003) "oferecem provas de confiança e garantias de que os resultados e descobertas reúnem requisitos mínimos de credibilidade, rigor e veracidade", optamos por utilizá-la durante todo o processo de análise. A figura abaixo apresenta o esquema de triangulação utilizado:



Utilizamos como referência, o modelo de um instrumento elaborado por Pires(2000), no qual fizemos algumas adaptações com intuito de melhor responder às questões específicas deste estudo. As categorias de análises e a verificação do uso das

habilidades que foram observadas por parte de cada aluno, estão organizadas no quadro a seguir:

LEITURA	INTERAÇÃO SOCIAL	PROCEDIMENTOS
- identifica os dados necessários para a resolução do problema; - estabelece relações entre as informações do texto; - domina o vocabulário utilizado no enunciado	- durante o processo de resolução, participa ativamente, fazendo perguntas; - expressa suas respostas com clareza; - argumenta sobre a estratégia utilizada; - participa do trabalho em grupo facilmente; - ajuda os colegas na tarefa de resolução de problemas; - argumenta sobre suas percepções quanto à resolução.	- seu trabalho escrito é organizado; - resolve problemas utilizando mais que uma estratégia; - faz uso apenas de estratégias convencionais; - chega a resultados corretos; - justifica a resposta encontrada.

Sendo esta uma pesquisa de abordagem qualitativa, com análise interpretativa, justifica-se a opção de construir dois estudos de caso, pois este método de pesquisa possibilita-nos um estudo mais detalhado, em profundidade, e com o máximo de detalhes, de um único e específico evento (YIN,2004).

Os dois alunos foram selecionados por apresentarem relações diferentes com as aulas de matemática, um declara que se fosse organizar uma lista de disciplinas em ordem de preferência, a matemática seria a última, enquanto o outro a tem como preferida. No entanto, ambas possuem um ponto em comum: gostam de resolver problemas.

Refletindo sobre a fala e nos registros do primeiro aluno, ele define matemática em aplicação de algoritmo e a resolução de problemas, segundo ele, não se encaixa nesta definição.

A resolução de problemas não se baseia em técnicas *sobreaprendidas,* que Echeverría e Pozo (1998) definem como rotinas automatizadas; ao contrário, ela tem como ponto de partida uma situação nova e desafiadora que representa uma demanda cognitiva e motivacional maior do que a execução de exercícios.

Em nossas análises, percebemos que o primeiro aluno, na maioria das vezes, demonstrou ter domínio das habilidades verificadas na categoria Leitura, no entanto, não obteve êxito na resolução de problemas devido a falhas no processo de aplicação de algoritmos matemáticos, pois o aluno era capaz de compreender o que lia, selecionar os dados e optar por uma estratégia válida. Segundo Sánchez-Jiménez (1995, apud PALÁCIOS et al., 2000), embora a compreensão do problema seja a primeira condição para resolvê-lo, ela não é suficiente, pois é necessário que não existam dificuldades nas etapas subseqüentes.

Na avaliação final, percebemos uma significativa mudança no processo de aplicação de algoritmos por parte deste aluno. Acreditamos que um dos fatores que contribuiu para esta mudança foi a dinâmica de interações ocorridas durante o processo, pois segundo Carvalho e César (2000), a dinâmica interativa desestabiliza e perturba o funcionamento habitual dos alunos, e este fato é necessário para seu progresso cognitivo. O conflito sócio-cognitivo acentua a necessidade de duas condições essenciais: os pré-requisitos individuais dos sujeitos e a interação entre ambos durante uma situação social de co-resolução de uma tarefa.

O segundo aluno escolhido, em uma entrevista, relaciona a resolução de problemas ao ato de " fazer contas", e em sua avaliação diagnóstica verificamos que o aluno recorria ao registro pictórico, mas este recurso era confuso e não o levava à resposta.

Na avaliação final percebemos um avanço significativo na compreensão do enunciado, fator que está atrelado a habilidade de leitura. Verificamos que o trabalho com os textos dos problemas em um ambiente comunicativo, possibilitou ao aluno aproximar-se da leitura, a qual segundo a definição de Smole e Diniz (2001), é uma capacidade humana de compreender e de interpretar o mundo.

Na avaliação final realizada, verificamos que cálculo numérico, foi um dos maiores progressos obtidos pelo segundo aluno, o que acreditamos que também foi possível devido à interação deste aluno com o grupo. Apesar do aluno não dialogar muito com os colegas durante a resolução dos problemas propostos, ele era muito observador, e utilizava o contexto comunicativo do grupo do qual fazia parte para refletir sobre suas idéia. Tal procedimento vai ao encontro das considerações de Pimm (1999) e Smole e Diniz (2001) sobre a importância de estabelecer um contexto comunicativo nas aulas de matemática, o que faz com que o aluno reflita e construa esquemas mais elaborados de pensamentos e

ações para uma aprendizagem (re)significada, que apresente maior qualidade e profundidade.

Considerações finais

Verificamos que a leitura e a escrita , quando articuladas às aulas de matemática, contribuem para o desenvolvimento de habilidades necessárias à resolução de problemas. E isto nos leva a considerar que realizar trabalhos com a finalidade de extinguir esta dicotomia – leitura e escrita / resolução de problemas - é importante para que o indivíduo construa significado nas aulas de Matemática. Fazer das aulas de Matemática um espaço dialógico, torna mais fácil romper com alguns paradigmas que a colocam como uma disciplina acessível e destinada a poucos.

Não queremos dizer que na resolução de problemas matemáticos conhecimentos tais como, saber operar algoritmos, não sejam importantes, mas sim que eles por si só não são suficientes, pois é necessário saber como e quando operá-los.

Com base nos resultados encontrados, acreditamos que quando focalizamos a leitura e a escrita como essencial no ensino e aprendizagem da matemática, possibilita o desenvolvimento de aulas nas quais se podem ultrapassar os limites demarcados pela observação de exemplos e pela resolução de exercício. Isto deve-se a deixar de centrar o estudo em números sem significados, compreensíveis a poucos, e vislumbra-se uma aquisição de conhecimentos centrado no fazer matemática de forma investigativa e reflexiva.

Referências Bibliográficas:

ANDRADE, Maria Cecília Gracioli. *As inter-relações entre iniciação matemática e alfabetização*. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi A. E. (Orgs.). *Escritas e leituras na educação matemática.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

BRANSFORD, Jhon D. ; STEIN, Barry S. . *Solución IDEAL de Problemas: Guía para major psar, aprender y crear.*Barcelona: Labor, 1993.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRITO, Frederico Reis Marques; OLIVEIRA, Leni Nobre. *As dificuldades da interpretação de textos matemáticos: algumas reflexões* In: 16º COLE ALB, Campinas , SP, 2007 – disponível em http://www.alb.com.br/anais16/sem15dpf/sm15ss06_05.pdf - acesso em 28/02/08

CALAZANS, Angela Maria. *A Matemática na Alfabetização: o pensar e o fazer numa prática dialógica.* Porto Alegre: Kuarup, 1996.

CÂNDIDO, Patrícia T..*Comunicação em Matemática* .In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.* Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARVALHO, Carolina. *Comunicações e Interações sociais nas aulas de Matemática.* IN: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi A. E. (Orgs.). *Escritas e leituras na educação matemática.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

CARVALHO, Carolina; CÉSAR Margarida . *Reflexões em torno de dinâmicas de interacção: o caso do trabalho em díade em tarefas não-habituais de Estatística.* In: Monteiro, Cecília. et al. *Interações na aula de Matemática.*Viseu/PT, 2000.

CHAHON, Marcelo. *Metacognição e resolução de problemas aritméticos verbais: teoria e implicações pedagógicas.* Niterói, RJ: Revista do Departamento de Psicologia. UFF – disponível em: http:www.scielo.br/scielo.php?script=sci_ arttext&pid=S0104-80232006000200012&lng=en&nrm=iso . Acesso em 08 de março de 2008.

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. *Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática.* IN: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi A. E. (Orgs.). *Escritas e leituras na Educação Matemática.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

COUTINHO, Maria Dolores Martins da Cunha. *A Mediação de Esquemas na Resolução de Problemas de Matemática por estudantes Surdos.* Publicado em Junho de 2004 – disponível http://www.ines.org.br/paginas/Revista/espaco20a22/ ESPACO% 2021.pdf – acesso em 14 de março de 2008.

CURI, Edda. *A Matemática e os Professores dos anos iniciais.* São Paulo: Musa Editora, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de Matemática.* São Paulo: Ática, 2002.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação:Reflexões sobre educação e matemática.* São Paulo: Sumus Editorial, 1986.

DINIZ, Maria Ignez. *Resolução de Problemas e Comunicação*. In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.* Porto Alegre: Artmed, 2001.

ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Pérez; POZO, *Juan Ignácio. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para aprender* . IN: POZO, Juan Ignácio (Orgs.). *A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

FONSECA, Lina. *Processos utilizados na resolução de problemas por futuros professores de Matemática.* In: FERNANDES, Domingos. et al *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática: Múltiplos contextos e perspectivas.* Aveiro/PT, 1997.

FREITAS, Maria Beatriz Amplatz. *Problemas de adição e subtração. Solução em diferentes circunstâncias* .Curitiba: UFPR. Dissertação de Mestrado, 2005. Disponível em http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/2634/1/disserta% E7%E3o+comple ta.pdf . Acesso em 15 de agosto de 2007.

KLEIMAN, Ângela B.; MORAES, Silvia E. *Leitura e Interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola.* Campinas, SP: Mercado de Letras, 2002.

LESTER, Frank K. *O que Aconteceu à Investigação em Resolução de Problemas de matemática? A Situação nos Estados Unidos.*IN: FERNANDES, Domingos; BORRALHO, António; AMARO, Gertrudes. *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e desenvolvimento Curricular.* Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1994.

LOPES, Celi A. E. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil.* Campinas, SP: Faculdade de educação da UNICAMP, 2003. (Tese, Doutorado em Educação).

LURIA, Alexandr Romanovich. *Pensamento e Linguagem: As últimas conferências de Luria.*- 2º reimpressão. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001

MACHADO, José Nilson. *A matemática e a língua materna: Análise de uma impregnação mútua.* 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001

MATSUBARA, Roberto; ZANIRATTO, Ariovaldo Antônio. *Big Mat Matemática: história, evolução, conscientização. 5ª série* – 2 ed.. São Paulo: IBEP, 2002

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. *Elaboração de conflitos e anormalias em sala de aula.* IN : MORTIMER, Eduardo Fleury; SMOLKA, Ana Luíza B..Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2001

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar.* Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, 1998.

OLIVEIRA, Roberto Alves. *Leitura e Escrita nas Aulas de Matemática do Ensino Médio.* São Paulo, SP: UNICSUL, 2007. (Dissertação, Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática).

PALACIOS, Francisco Javier Perales. et al *Resolução de problemas* . Madrid: Sintesis Educación, 2000.

PALHARES, Pedro. *Histórias com problemas construídas por futuros professores de Matemática.* In: FERNANDES, Domingos. et al *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática: Múltiplos contextos e perspectivas.* Aveiros/PT, 1997

PIMM, David. EL Lenguaje matemático em el aula. Madrid: Morata, 1999.

PIRES, Célia Maria Carolino. *Currículo de Matemática: da Organização Linear à idéia de rede.* São Paulo: FTD, 2000.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto metodológico*. tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo.- 2 reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POWELL, Arthur; BAIRRAL, Marcelo. *A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades.* Campinas, SP: Papirus, 2006.

POZO, Juan Ignácio (Orgs.).*A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender.* Porto Alegre : Artmed, 1998.

ROCCO, Maria Tereza Fraga. *A importância da Leitura na Sociedade Contemporânea e o Papel da Escola Nesse Contexto.* São Paulo: FDE, 1994. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_13_p037-042_c.pdf . Acesso em 22 de agosto de 2007.

SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagem e comunicação na aula de matemática. . In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi A. E. (Orgs.). *Escritas e leituras na educação matemática.* Belo Horizonte : Autêntica Editora, 2005.

SÃO PAULO. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (SME). *Proposta Pedagógica da EMEF Euzébio Rocha Filho.* São Paulo, 2006.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO (SEE). *Ensinar pra valer.* (classes de aceleração). São Paulo: SEE, 1998.

SMOLE , Kátia S. ; DINNIZ, Maria Ignez. Ler e aprender matemática. . In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.* Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.* Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, Kátia S. ;DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. *Resolução de Problemas: Matemática de 0 a 6 anos.* Porto Alegre: Artmed, 2000.

TEBEROSKY, Ana. *Aprendendo a escrever: Perspectivas Psicológicas e implicações educacionais.* São Paulo: Editora Ática, 2003.

TOFOLO, Fernanda Teresa de Souza; VITTI, Catarina Maria. *A Formação Docente e Discente em Ciências da Natureza nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental- O Conhecimento Matemático.* IN: VII EPEM SBEM, São Paulo: 2004 – disponível em: *http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/Comunicacoes_Orais/co0088.doc - acesso em 18 de março do 2008.*

YIN, Robert. K. *Estudo de Caso*: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Artmed, 2004.