

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Viviane Batista Alemão Praxedes

**UM OLHAR SOBRE A MATEMÁTICA ATRAVÉS DE ATIVIDADES
DE EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS
DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belo Horizonte

2012

Viviane Batista Alemão Praxedes

**UM OLHAR SOBRE A MATEMÁTICA ATRAVÉS DE ATIVIDADES DE
EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS
DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Prof. Ana Rafaela Correia
Ferreira

Belo Horizonte

2012

Viviane Batista Alemão Praxedes

**UM OLHAR SOBRE A MATEMÁTICA ATRAVÉS DE ATIVIDADES DE
EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS
DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Prof^ª. Ana Rafaela
Correia Ferreira

Aprovado em 14 de julho de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Ana Rafaela Correia Ferreira – Faculdade de Educação da UFMG

Nome do Convidado – Faculdade de Educação da UFMG

Aos meus pais, Edson e Graciola, que mesmo ausentes, sempre confiaram em mim e acreditaram na realização de meus projetos.

Agradecimentos

Agradeço a Deus porque Dele veio o ânimo necessário para a elaboração deste trabalho, à minha família pelo tão grande apoio e em especial a minha filha Thaissa, meu esposo Wilson e a pequena Isabela pela minha ausência durante esse período. Ao sobrinho Júnior pela grande colaboração e à Luciana pelo incentivo.

A minha orientadora, professora Ana Rafaela Correia Ferreira por ter sempre demonstrado cordialidade.

RESUMO

Este estudo busca discutir a importância das atividades exploratórias e a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de matemática. Foi realizado um trabalho em uma escola pública municipal com alunos do 5º ano e, diagnosticado, através de atividades de exploração e de problemas variados, o interesse e o gosto dos alunos, ao terem a possibilidade de explorar e obter mais de uma resposta possível para a mesma questão. Eles sentiram-se motivados e confiantes durante a realização desse trabalho. Para o enriquecimento desse estudo, apoiei-me principalmente nos autores João Pedro da Ponte, Kátia Stocco Smole e Luiz Roberto Dante.

Conclui que a Resolução de Problemas e as atividades de exploração consistem em práticas fundamentais para a melhoria do ensino-aprendizagem em matemática, além de destacar possíveis estratégias para os professores que delas queiram utilizar.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, exploração, investigação, raciocínio.

ABSTRACT

This study discusses the importance of exploratory activities and problem-solving methodology in teaching mathematics. Work has been done in a public school with students from 5th grade and diagnosed through the exploration and the variety of problems, the interest and taste of the students when they have the chance to explore and obtain more than one possible answer to same question. They feel motivated and confident during this work. For the improvement of this study, I have based mainly on the authors João Pedro da Ponte, Kathy Stocco Smole and Luiz Roberto Dante.

I have concluded that the resolution of problems and exploratory activities consist of fundamental practices for improving teaching and learning in mathematics, and highlight possible strategies for teachers who want to use them.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. METODOLOGIA.....	11
2.1 Escola.....	11
2.2 Apresentação da turma e aulas de Matemática.....	11
2.3 Atividades propostas e sua aplicação.....	12
3. A IMPORTÂNCIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO.....	17
4. AS ESTRATÉGIAS DOS ALUNOS AO RESOLVEREM E INVESTIGAREM PROBLEMAS DE MATEMÁTICA.....	22
4.1. Atividade “Hora do Lanche”	22
4.2. Atividade “Em busca das Soluções”.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6. REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Ingressei na Rede Municipal de Belo Horizonte no ano de 1998, quando prestei concurso para o cargo de Auxiliar de Biblioteca Escolar, pois ainda cursava o segundo período de Pedagogia. Trabalhei com empenho nesse período e aprendi a gostar ainda mais do ambiente escolar. Sempre me vi fascinada com livros, alunos, e projetos literários.

Passado o período de estágio probatório, resolvi então, prestar concurso para Professor Municipal. Graças a Deus, tive êxito, mas, como todo recém-concursado, fui trabalhar em uma escola distante da minha residência.

Nesse período, aprendi a ser contadora de estórias. Aprendi a cantar, reaprendi a brincar com aqueles garotos. Foi uma época muito bacana! No entanto, como a distância era um grande entrave para mim, passado o tempo de instabilidade funcional, requeri a transferência para uma escola mais próxima. Após algumas tentativas, consegui vir para a atual escola onde leciono, a Escola Municipal “Maria de Rezende Costa”.

Ali chegando, fui convidada a lecionar Português e Matemática para uma turma que apresentava grandes defasagens. Os alunos, em sua maioria, tinham dificuldade na leitura, na interpretação, em questões e problemas que envolviam raciocínio-lógico.

Trabalhar Matemática com essa turma foi um grande desafio para mim. Minha maior tarefa era “despertar” nesses alunos, o gosto por essa disciplina. A grande maioria tinha “pavor” de Matemática. Diziam que não conseguiam entender e que a disciplina era muito difícil.

Então, tive que repensar meus conceitos; tentei despertar naqueles alunos, através de jogos, atividades lúdicas, o gosto pela aprendizagem. Através da interpretação de gráficos, de tabela, de desafios, esses alunos foram se interessando pela Matemática. E a partir daí, pude introduzir os conceitos e conteúdos pertinentes àquela etapa do ciclo.

Já nos anos subsequentes, trabalhar com essa disciplina tornou-se algo muito prazeroso. Estou sempre atenta à minha prática, procurando despertar nos alunos o

gosto pela Matemática. Não tenho uma linha única de trabalho, busco reavaliar meus conceitos adequando-os à turma em que vou lecionar e aos objetivos que espero cumprir.

Pretendo, atualmente, que os alunos entendam as atividades propostas, que interpretem o que é sugerido, que desenvolvam o raciocínio e que não apenas “decorem” o que é ensinado.

Por isso, ao realizar este trabalho, procuro novos caminhos, novas alternativas de aprendizagem, baseando-me na metodologia de “Resolução de Problemas” e nas “Atividades de Exploração”.

Desde o início de minha carreira como professora de Matemática, me vi diante de questões que sempre me incomodaram: “Será que a maneira que estou ensinando é a correta? Será que a metodologia empregada está contribuindo para a aprendizagem dos alunos? Será que estou despertando o interesse dos educandos? Será que realmente os alunos estão aprendendo ou somente repetindo técnicas?”.

Frente a esses questionamentos, me vejo diante de desafios que me fazem repensar a minha prática. Penso que os alunos devem se envolver com a disciplina. O trabalho do professor deve ser o de estabelecer relações com a vida dos educandos, contextualizando e significando as ideias e os conceitos que a matemática apresenta.

É importante propiciar aos alunos oportunidades para que eles desenvolvam o espírito crítico, a criatividade, a capacidade de análise, a interpretação, a formulação de hipóteses e a elaboração de estratégias no ensino da matemática. Portanto, torna-se importante a Resolução de Problemas aliada às atividades investigativas como metodologias a serem adotadas. Mais do que saber fazer, é primordial a criança pensar sobre a situação-problema, encontrar soluções diferentes, mas que também estão corretas, a fim de incentivar a conquista da autonomia, desenvolvendo potencialidades, espírito crítico e competências básicas necessárias à formação da cidadania.

2. METODOLOGIA

2.1 A Escola

A Escola Municipal “Maria de Rezende Costa” de Ensino Fundamental está localizada na Avenida Abílio Machado, nº 1009, no Bairro Frei Eustáquio, município de Belo Horizonte, Minas Gerais. A Patrona da Escola - Maria de Rezende Costa - foi a primeira professora de BH, cujo centenário foi comemorado no ano de 1995.

O 1º e o 2º ciclo de Ensino Fundamental são oferecidos em dois turnos de funcionamento da escola. No período de 7h às 11h20min há 420 alunos no 1º ciclo e 32 alunos no 2º ciclo. No período da tarde, de 13h às 17h20min há 498 alunos no 2º ciclo.

Ao todo, a escola conta com 54 professoras regentes de classe, além das duas professoras responsáveis pelas regências “eventuais”. A grande maioria das professoras possui habilitação em nível superior, e algumas, pós-graduação. Todas têm vasta experiência docente.

A construção coletiva da proposta da escola, com base na realidade, faz com que todos se sintam co-responsáveis não apenas pelas decisões, mas igualmente pela implementação das ações definidas. Nesse sentido, sendo a sociedade passível de transformações, torna-se o projeto pedagógico também dinâmico, sujeito às constantes renovações e avaliações.

2.2 Apresentação da turma e das aulas de matemática

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 5º ano composta por alunos na faixa etária entre nove e onze anos. A grande maioria dos alunos reside nas proximidades da escola. Há alguns alunos que são mais carentes, moram em aglomerados e não têm assistência familiar.

Quanto ao convívio escolar, a turma apresenta certa dificuldade em respeitar as normas e regras estabelecidas. É uma turma bem agitada, conversa muito e

apresenta baixa concentração. Determinados alunos gostam de desafiar as professoras, causando alguns inconvenientes no ambiente escolar.

Nas aulas de matemática, os alunos demonstram interesse e boa vontade para realizar o que é proposto. Alguns deles apresentam extrema dificuldade na resolução das atividades, não dominando as operações com reserva e nem os fatos fundamentais. Esses alunos possuem um horário de intervenção pedagógica para auxiliá-los em suas dificuldades.

A grande maioria dos estudantes apresenta um bom raciocínio e realiza com êxito as quatro operações. Gostam de desafios e enigmas. Sentem-se interessados e motivados quando tem que resolver atividades desafiadoras.

2.3 Atividades propostas e aplicação das atividades

Apresentamos¹, neste trabalho, tarefas envolvendo resolução de problemas por acreditar que a criança, ao resolver problemas, adquire confiança em sua maneira de pensar exercitando sua autonomia e desenvolvendo habilidades importantes. Como afirma Dante (2007, p.11):

É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia a dia, na escola ou fora dela.

- Público - alvo: 28 alunos do 5º ano;
- Duração: dois horários dos dias 09/09/11 e 17/09/11.
- Recursos utilizados: Atividade xerocada, lápis, caderno para anotações, cédulas e moedas em miniatura.

¹ A partir desse momento, passa-se a utilizar a primeira pessoa do plural quando o texto se referir às elaborações produzidas com a colaboração da orientadora desta pesquisa.

1ª Atividade² – Hora do Lanche:

HORA DO LANCHE

A cantina da escola está fazendo algumas promoções. Observe com atenção e depois compare-as com os preços individuais.

SUPER PROMOÇÃO

A
1 salgado
1 refrigerante
1 chocolate
por R\$ 3,20

B
1 queijo quente
1 suco
1 maçã
por R\$ 3,50

C
1 vitamina
1 salgado
1 bombom
por R\$ 4,20

D
1 mini-pizza
1 refrigerante
1 bombom
por R\$ 4,20

E
1 pão-de-queijo
1 suco
1 pêra
por R\$ 2,50

F
1 bauru
1 refrigerante
1 chocolate
por R\$ 5,20

G
1 água mineral
1 mini-pizza
1 chocolate
por R\$ 4,00

TABELA DE PREÇOS

Refrigerante	R\$ 1,50
Mini-pizza	R\$ 2,00
Suco	R\$ 1,00
Pão-de-queijo	R\$ 1,00
Vitamina	R\$ 2,00
Queijo quente	R\$ 2,00
Água mineral	R\$ 1,00
Bauru	R\$ 2,50
Salgado	R\$ 1,50
Fruta	R\$ 0,50
Chocolate	R\$ 1,20
Bombom	R\$ 0,70



- **Objetivos:**

- Analisar informações apresentadas e interpretar corretamente o que se pede;
- Ampliar os procedimentos de cálculo utilizando o sistema monetário;
- Resolver e registrar corretamente o procedimento de cálculo utilizado.

- **Desenvolvimento:**

Pedir aos alunos que sentem em duplas para realizar a atividade. Incentivá-los dizendo que é uma atividade prazerosa e que poderão tirar dúvidas com o colega. Os registros deverão ser feitos na própria folha e se, por acaso, discordarem das respostas, deverão entrar em consenso. Enquanto isso, eu estarei apoiando os estudantes, observando as falas dos alunos, a maneira que estão registrando e se solicitada, farei a intervenção devida, estimulando o raciocínio e a interpretação mais adequada.

Após todos realizarem o que foi proposto, farei a correção no quadro seguindo alguns direcionamentos:

2 Atividade elaborada a partir de uma tarefa proposta em: Silva, Vera M. Lima e Silva. Atividades para todo dia. Matemática. São Paulo: Mucédula, 2005. p. 100.v.3.

- Dentre as promoções citadas, qual apresenta o menor valor? Qual apresenta o maior valor?
- Se você for comprar os itens fora da promoção, o valor será o mesmo?
- Registre o valor de duas promoções, observando o preço na promoção fora dela. Registre os cálculos que fizer.
- Como você fez para calcular o que se pode comprar com os R\$ 15,00 semanais?
- Como a dupla conseguiu chegar a uma conclusão na 2ª questão? Registre os cálculos se necessário.

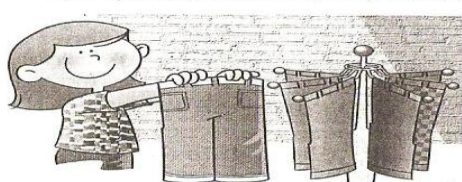
Após ouvir os alunos e discutirmos sobre as possibilidades de respostas e cálculos, registrarei no quadro os procedimentos adotados, fazendo uma comparação entre eles, investigando com os alunos quais soluções estão corretas.

2ª Atividade³ – Em busca das Soluções:


EM BUSCA DAS SOLUÇÕES

As compras

1 Veja a situação.
Laura comprou duas calças que custaram R\$ 51,50 cada uma.



2 Componha cada valor e anote em seu caderno.



3 Adaptado de: Barroso, Juliane Matsubara. *Projeto Pitangüá*. São Paulo: Moderna, 2.008. 5º ano, 2ª ed.p.138.

Questões propostas:

- a) Quais cédulas e moedas você usaria para pagar uma calça que custa R\$51,50?
- b) Quais cédulas e moedas você usaria para pagar duas calças que custam R\$51,50 cada uma?
- c) Laura pagou as calças com oito cédulas que somavam exatamente o total da compra. Que cédulas Laura usou sabendo que ela não tinha nenhuma cédula de R\$ 1,00?

Ao propor situações em que a criança precise pensar sobre um problema próximo ao seu cotidiano, ela se sente motivada a encontrar soluções diferentes que estejam corretas, refletindo sobre o que pensa e como representa suas descobertas. Dentro do tema abordado, é importante propiciar aos alunos oportunidades para desenvolver o espírito crítico, investigando outras possibilidades e incentivando a conquista da autonomia na resolução de uma situação-problema.

- **Objetivos:**

- Reconhecer as cédulas e moedas do nosso sistema monetário;
- Associar a cédula e/ou a moeda ao seu valor correspondente;
- Utilizar corretamente o sistema monetário em situações cotidianas.

- **Desenvolvimento:**

Conversei com os alunos sobre a atividade que será dada, dizendo-os que a atividade proposta é para que realizem juntamente com outro colega e que poderão resolver como acham que é correto.

Pedirei para que formem trios e que leiam atentamente as questões propostas. Direi para registrarem as diversas respostas que encontrarem. Daí então, escreverei no quadro as respostas encontradas pelos alunos e faremos a discussão dos resultados e as possíveis possibilidades.

- **Avaliação das atividades:**

A avaliação ocorreu durante toda a realização da atividade oferecendo condições de obter informações sobre as competências de cada aluno. Ou seja, como cada um faz tentativas, como constrói a lógica própria para encontrar a

solução. Dessa forma, tivemos condições para planejar a intervenção adequada a fim de auxiliar o aluno no seu processo de aprendizagem.

A perspectiva de análise se baseou na verificação e interpretação das resoluções apresentadas pelos alunos, observando-se a interação dos trios, o raciocínio empregado e as diversas possibilidades encontradas nas atividades realizadas.

3. A IMPORTÂNCIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO

A sociedade atual cada vez mais tem exigido diferenciadas habilidades e competências matemáticas dos cidadãos. É de fundamental importância que faça parte da formação dos alunos a aquisição da leitura e interpretação de informações contidas em imagens, gráficos, tabelas, a fim de que desenvolvam o espírito de investigação.

Nesse contexto, a resolução de problemas apresenta-se como uma metodologia eficaz, aliada a atividades de investigação. Como afirma Ponte (2003, p. 12): “um caminho bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas”.

A sala de aula deve ser um lugar de encontro entre o professor, o aluno e o conhecimento matemático. Mais do que um compromisso educacional, poderá se consolidar um vínculo afetivo que será a base para a comunicação, conforme assegura Santos (2005, p. 120):

Da perspectiva do professor enquanto sujeito ativo, gestor e regulador do processo de ensino e aprendizagem, a comunicação, mediada por diferentes formas de linguagem, é elemento-chave, como foi reconhecido nas normas profissionais para o ensino de Matemática.

É importante desenvolver o senso de autonomia, libertando o aluno da dependência de comandos e determinações dados pelos adultos. É extremamente relevante que as atividades forneçam aos estudantes a experiência na formulação de questões, na formulação de hipóteses, na coleta e representação de dados.

Mais do que nunca, é necessário ter em mente que a aprendizagem não pode estar baseada somente no conhecimento de regras e na memorização, pois o conhecimento memorizado pouco ajuda a compreender o que é a Matemática, e tão pouco garante que os alunos sejam capazes de utilizá-los na prática.

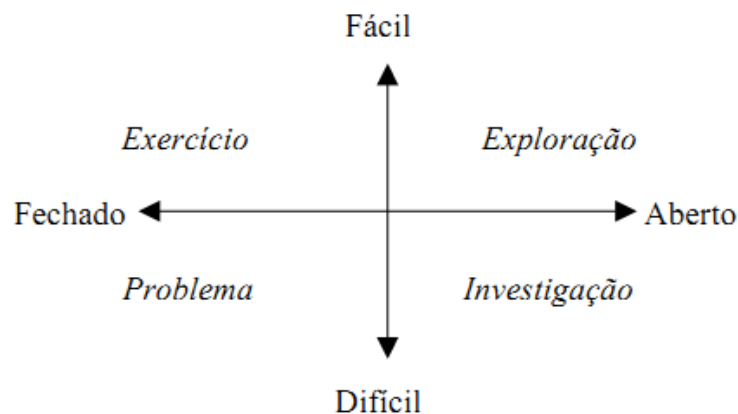
Com relação aos conhecimentos matemáticos Ponte (2003, p. 3) diz:

O que está em causa na aprendizagem escolar da Matemática, é o desenvolvimento integrado e harmonioso de um conjunto de competências e capacidades, que envolvem conhecimento de fatos específicos, domínio de processos, mas também capacidade de raciocínio e de usar esses

conhecimentos e processos em situações concretas, resolvendo problemas, empregando ideias e conceitos matemáticos para lidar com situações das mais diversas, de modo crítico e reflexivo.

É nessa perspectiva que as atividades de exploração e a resolução de problemas contribuem para que os alunos criem suas próprias estratégias, sentindo-se responsáveis pelas tentativas e resoluções que apresentam, possibilitando-os expor seu raciocínio, construindo uma lógica própria para encontrar a solução.

Nesse contexto, o esquema apresentado por Ponte (2010, p. 12) é de fundamental importância:



Esse esquema apresenta uma distinção entre as tarefas de investigação e de exploração, pois mostra que os exercícios são tarefas com pouca dificuldade e com estrutura fechada; já os problemas apresentam elevada dificuldade e estrutura também fechada. Em contrapartida, as investigações e as tarefas de exploração apresentam uma estrutura aberta. Já as investigações têm um grau de dificuldade elevado, enquanto as tarefas de exploração são fáceis.

Nesse trabalho, as tarefas de exploração assumiram um papel de destaque, pois as questões propostas tem o objetivo de permitir que os alunos formulem respostas diferentes para uma mesma questão. Além disso, há a possibilidade desses estudantes desenvolverem estratégias de raciocínio e de argumentação, possibilitando um maior desenvolvimento do pensamento, além de contribuir para a sistematização de competências matemáticas fundamentais.

Nesse sentido, Ponte (2010, p. 12) nos afirma que:

Se se pretende que os alunos desenvolvam as suas competências matemáticas e assumam uma visão alargada da natureza desta ciência,

então as tarefas de exploração e investigação têm de ter um papel importante na sala de aula.

Quando se considera como um dos objetivos do ensino da Matemática o desenvolvimento da habilidade e do hábito de pensar, a resolução de problemas ganha importância e lugar de destaque. A situação desafiadora que caracteriza o problema impulsiona, faz progredir e as estratégias usadas na busca de alternativas de resolução estabelecem conexões entre esquemas mentais, substituindo formas superadas por outras.

Ao trabalhar com problemas e desafios, as crianças se deparam com regras e se envolvem em conflitos, uma vez que não estão sozinhas, mas em grupo ou equipe de jogadores. Tais conflitos são excelentes oportunidades também para alcançar conquistas sociais e desenvolver a autonomia.

A respeito da resolução de problemas matemáticos, os PCN'S (BRASIL, 1998) nos dizem que:

A resolução de problemas é peça central para o ensino de matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios (*apud* Smole; Diniz, 2004, p. 5).

Ao resolver problemas, o aluno desenvolve a capacidade de analisar e vai adquirindo autonomia de pensamento. A diversidade de procedimentos usados pode ser fonte de discussão em sala de aula. Os alunos devem explicar como pensaram para resolver o problema, devem comparar os diferentes procedimentos usados e, com o auxílio do professor, identificar aqueles que podem ser mais eficazes. A respeito desse assunto, os PCNs afirmam:

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p. 8).

Na trajetória da construção do conhecimento matemático, o “pensar” está sempre presente como instrumento para interpretar e operar com os dados das situações-problemas e desafios, elaborar e testar estratégias, enfim encontrar soluções para as múltiplas situações matemáticas, providas do meio ou apresentadas pelo professor.

Já é senso comum, em nossa sociedade, a crença de que o bom professor é aquele que tira todas as dúvidas dos alunos. Entretanto, o professor que faz isso pensa pelo aluno e, conseqüentemente, impede que o aluno desenvolva o seu próprio raciocínio. Na escola, o aluno precisa desenvolver o exercício do pensar!

Nesse sentido, as atividades de exploração devem contribuir para a formação do estudante, podendo ser um valioso instrumento de avaliação, pois através dos dados obtidos, o professor pode planejar novas ações de ensino, ampliando o exercício da autonomia e possibilitando ao aluno adquirir competências para a compreensão de sua realidade. Ponte (2003, p.1) confirma isso quando diz que “quem investiga está a procurar aprender e quem aprende pode ter muito interesse em investigar”.

A visão de Matemática, expressa pelos PCNs para os diferentes níveis de ensino parece indicar que a disciplina Matemática na Educação Básica deve ser um instrumento para o aluno compreender o mundo à sua volta, para que ele a veja como uma área de conhecimento que estimula seu interesse, seu espírito de investigação e o desenvolvimento da sua capacidade para resolver problemas.

Portanto, cabe à escola, a responsabilidade não apenas de oportunizar a aprendizagem, mas, acima de tudo, de desenvolver nos alunos a capacidade de descobrir caminhos que os levem ao conhecimento, desenvolvendo as competências necessárias para que percorram por esses caminhos. Ao professor, cabe observar o conhecimento que os alunos já possuem sobre um problema matemático, a linguagem mais conveniente para cada situação, bem como as semelhanças e diferenças entre os problemas apresentados.

Nesse contexto, as considerações de Santos (2005, p.117) são de grande relevância:

Da perspectiva do professor enquanto sujeito ativo, gestor e regulador do processo de ensino e aprendizagem, a comunicação, mediada por diferentes formas de linguagem, é elemento-chave para o ensino de Matemática.

O aluno, ao se deparar com uma grande diversidade de situações-problemas e de diferentes explorações, tem a oportunidade de construir o seu conhecimento, de elaborar conclusões e adquirir competências para a compreensão do universo social em que vive.

Assim, confirmamos o que Bicudo (2005, p. 53) nos diz: “é fundamental que o professor ajude o aluno a des-vendar, tirar a venda do mundo. Sendo o que ensina uma das formas desse desvendamento, aí se encontra a importância do seu ensino”.

4. AS ESTRATÉGIAS DOS ALUNOS AO INVESTIGAREM E RESOLVEREM PROBLEMAS DE MATEMÁTICA

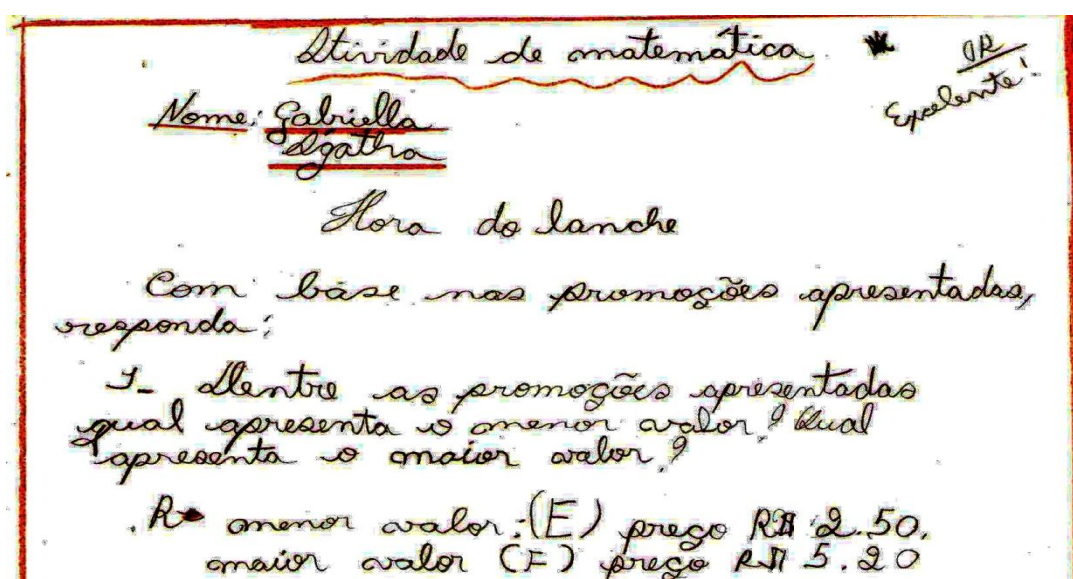
Atividades em que os alunos necessitem pensar sobre uma ou mais respostas para a realização de uma tarefa caracterizam o que neste trabalho consideramos como atividades de exploração. Para Ponte (2010, p. 12), “muitos conceitos e procedimentos podem ser aprendidos através de atividades exploratórias e investigativas”.

Descreveremos, separadamente, cada uma das atividades desenvolvidas.

4.1 – Atividade “Hora do Lanche”

Durante a execução dessa atividade, os alunos demonstraram interesse e empenho. Os alunos sentaram-se conforme o combinado e iniciaram a atividade com bastante empolgação. As promoções apresentadas foram lidas com eles e foi pedido para que tivessem muita atenção ao resolver as questões.

Assim que começaram a leitura, as alunas Ágatha e Gabriella se aproximaram dizendo que já haviam conseguido fazer a primeira questão que dizia: “Quais entre as promoções apresentadas, tinha o menor e o maior valor” e que haviam encontrado mais de uma resposta.



Atividade de Gabriella e Ágatha

Marjorie e Thaís disseram que na questão dois, a qual pedia para registrar o valor de duas promoções e analisar se os itens fora da promoção estariam mais baratos, fizeram a comparação dos produtos “dentro e fora da promoção” e que não encontraram diferença.

2. Se você for comprar os itens fora da promoção o valor será o mesmo? Registre o valor de 2 promoções, observando o preço na promoção e fora da promoção. Registre as operações que fizer.

R. Sim Não, Promoção E + 3 pão de queijo 3,00
 3 suco 3,00 3,00
 3 pera 0,50 0,50
 2,50

Promoção 0 3 mini pizza
 dentro 2,00 2,00 3 rapa quente 3,50
 3,50 3 lanche 70
 + 0,70
 4,20

O valor da promoção fora da promoção será o mesmo

O valor será o mesmo dentro e fora da promoção.

Atividade de Marjorie e Thaís

Pedro e Douglas também afirmaram que fizeram os cálculos e que não havia diferença alguma e perguntaram se estava correto: “Ué professora, tá dando o mesmo valor! Esse negócio tá certo? Uai professora, eu somei os itens da promoção E e estão dando o mesmo valor fora e dentro da promoção!”

2. Se você for comprar os itens fora da promoção, o valor será o mesmo? Não.
 Registre o valor de 2 promoções, observando o preço na promoção e fora da promoção.
 Registre as operações que fizer.

Fora da promoção

E 1 pão de queijo: R\$ 1,00.
 1 suco: R\$ 1,00.
 1 pera: R\$ 0,50.

Fora da promoção o preço é o mesmo.

Promoção

da letra E está dando o mesmo preço fora da promoção e está dando o mesmo preço.

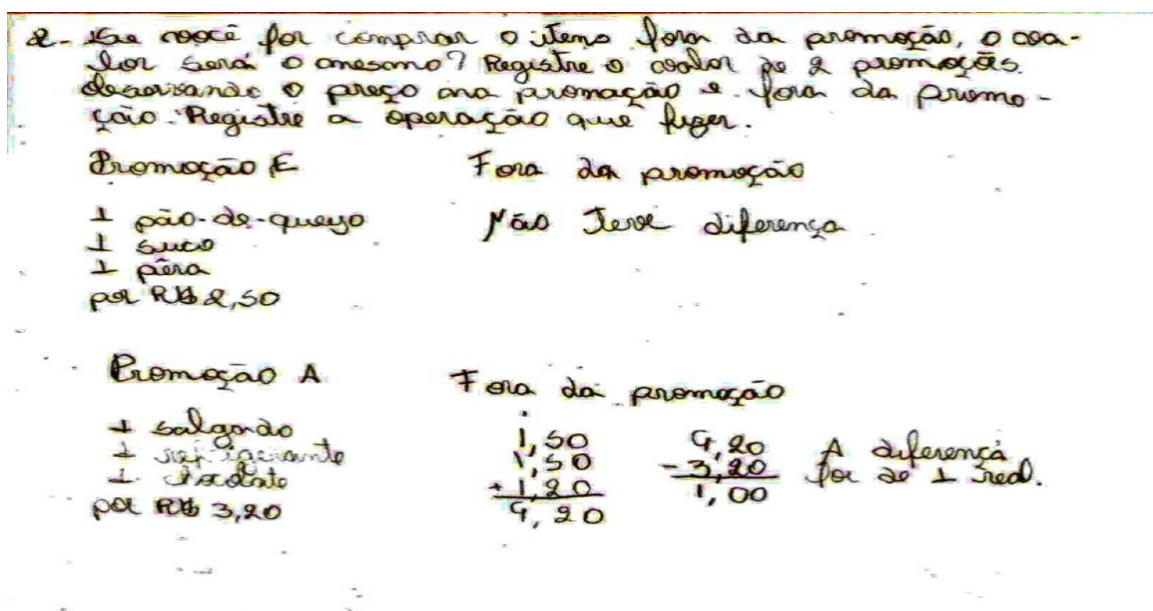
R\$ 1,00
 + R\$ 1,00
 + R\$ 0,50
 2,50

Atividade de Pedro e Douglas

Nesse momento, confirmamos as ponderações de Dante (2010, p. 20) que afirma ser fundamental “exercer no aluno a iniciativa, o espírito explorador, a criatividade e independência por meio da formulação e da resolução de problemas”.

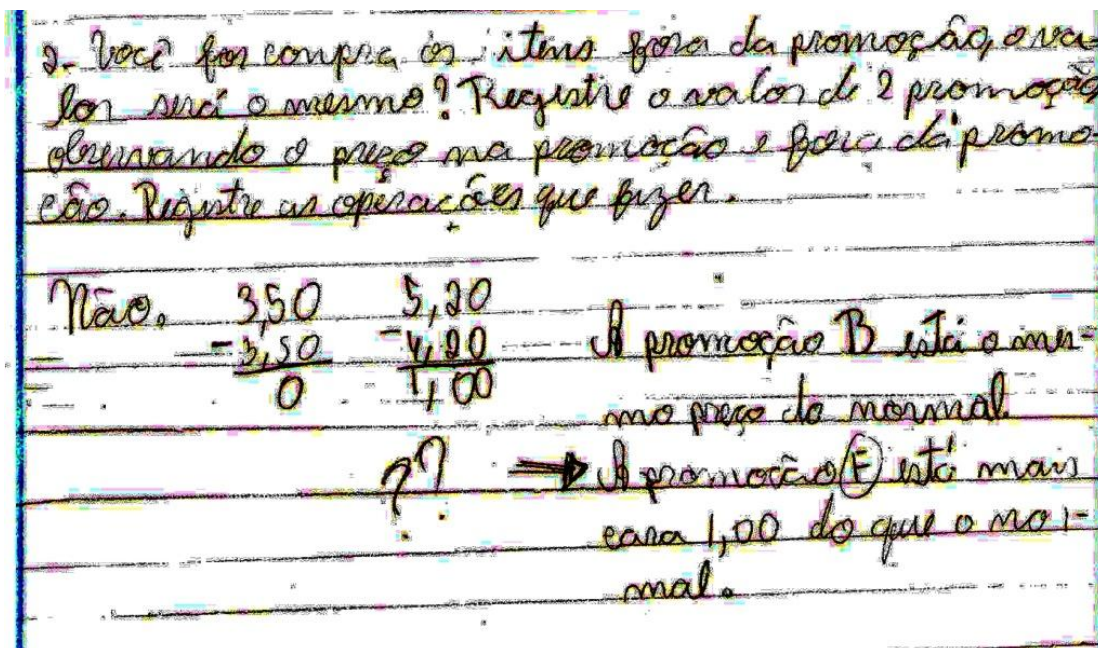
As alunas Eduarda e Aline disseram que não eram todas as promoções que estavam com o mesmo valor, que quem comprasse os itens da promoção “A” separadamente, iria ter prejuízo. Ao observar a fala dessas alunas, confirmamos as ponderações de Smole & Diniz:

Oportunidades para os alunos falarem nas aulas faz com que eles sejam capazes de conectar sua linguagem, seu conhecimento e suas experiências pessoais com a linguagem da classe e da área do conhecimento que se está trabalhando (2001, p. 17).



Atividade de Eduarda e Aline

Os alunos Marco Túlio e Guilherme demonstraram dificuldade para entender o que foi pedido nessa mesma questão que perguntava: Se você comprar os itens fora da promoção, o valor será o mesmo? Responderam corretamente sobre a promoção B, mas na promoção F, fizeram os cálculos incorretamente.



Atividade de Marco Túlio e Guilherme

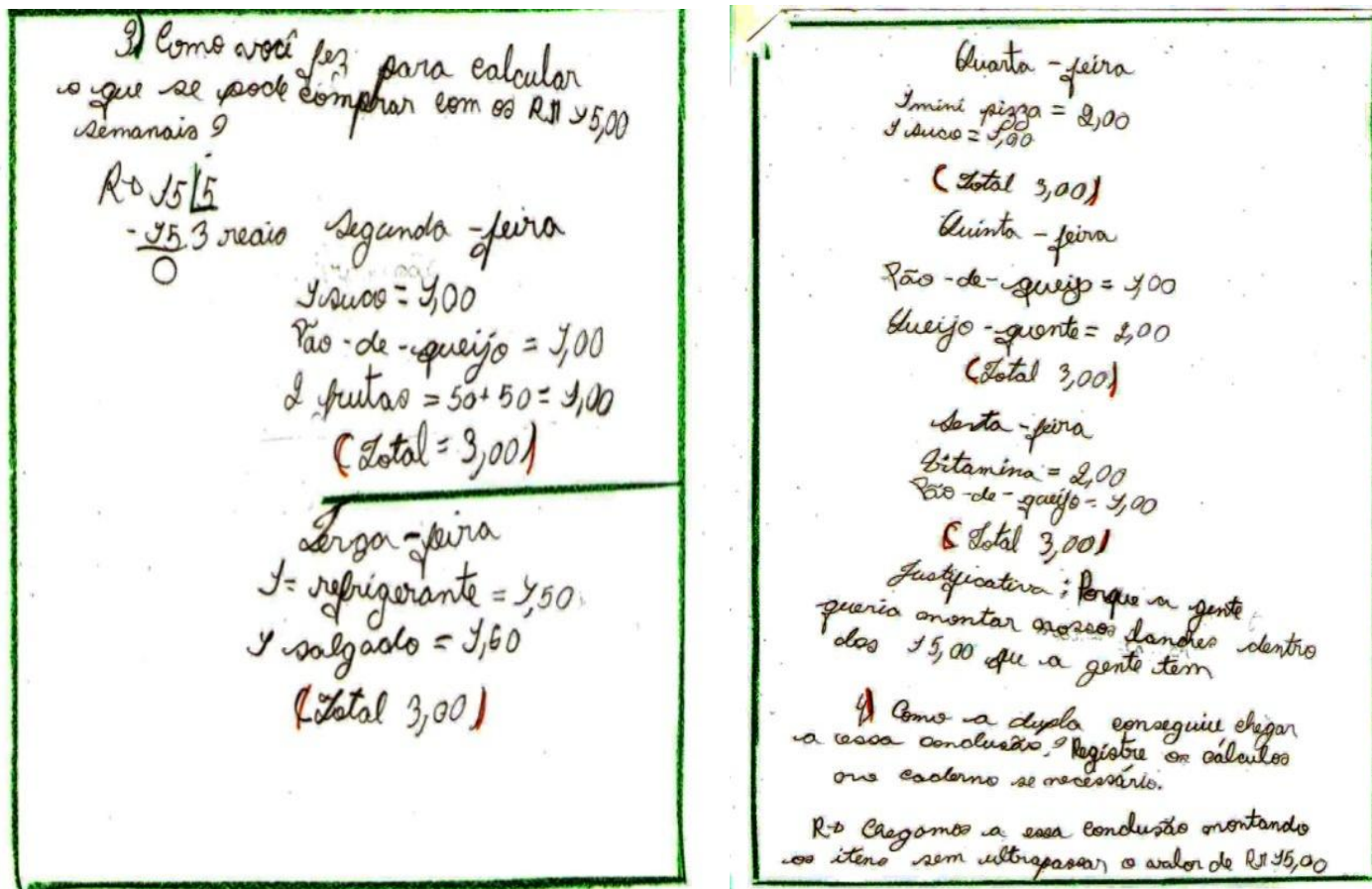
Nessa questão, os alunos erraram ao fazer a soma dos itens da promoção “F”, pois ao somar os itens citados fora da promoção, o resultado encontrado deveria ser assim: 1 bauru por R\$2,50 + 1 refrigerante R\$1,50 + 1 chocolate por R\$ 1,20, totalizaria R\$5,20. A dupla registrou como total R\$4, 20, demonstrando que erraram ao realizar a adição, como também ao afirmarem que teriam prejuízo ao comprar os itens dentro da promoção, o que não é verdade, pois comprando esses mesmos itens separadamente, teriam o mesmo valor da promoção “F”.

Quando chegaram à questão três, a qual perguntava: Como você fez para calcular o que se pode comprar com os R\$15,00 semanais, foi aquela algazarra. Os alunos perguntaram: “Professora, só pode comprar os itens da promoção? Pode sobrar troco? Posso comprar alguns itens fora da promoção e juntar com os da promoção?”

Foi uma agitação! Muitos alunos disseram que haviam conseguido, outros disseram que os quinze reais não davam pra semana toda... Eu esclareci para registrarem conforme achassem o correto, porém não se esquecessem de que seria cinco dias para se gastar essa quantia.

Vendo os alunos discutirem, questionarem, novamente confirmamos a ponderações de Dante (2010, p. 23) em que “o mais importante é oferecer as crianças oportunidade para pensar e discutir as várias maneiras empregadas na resolução de problemas”.

Após um certo tempo, Gabriella e Ágatha me mostraram que os itens que comprariam na semana eram diferentes dos da promoção, que elas mesmas haviam feito o cardápio.



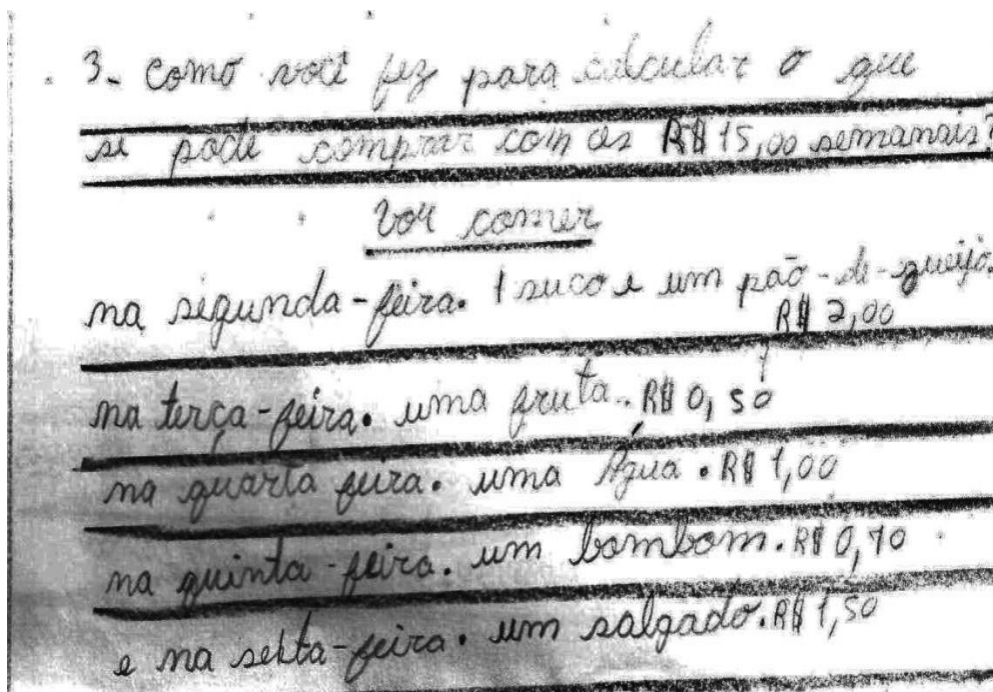
Atividade de Gabriella e Ágatha

Foi um momento que consideramos muito interessante. Daí em diante várias outras duplas se manifestaram. Alguns criaram o cardápio da semana, outros usaram itens fora e dentro da promoção. Muitos deles mostraram-me as possibilidades que fizeram. Sendo assim, vale considerar o que nos afirma Nacarato:

É importante que os professores conheçam os contextos de aprendizagem dos alunos de forma a criar aulas que possibilitem engajamento efetivo dos mesmos, assim como o desenvolvimento de redes por meio das quais eles possam aprender também com os pares e com os materiais disponíveis localmente (2008, p. 223).

Os alunos Pedro e Douglas registraram em suas compras da semana um valor bem inferior do que estabeleci para que gastassem. Indaguei porque fizeram daquela forma e eles responderam que não fizeram os cálculos como era pedido na

questão, foram colocando os produtos mais baratos sem somar! Eu intervi dizendo-os que sobraria muito troco e que deveriam ter realizado a soma.



Atividade de Pedro e Douglas

Quando todos entregaram a atividade, fizemos uma avaliação sobre a proposta de trabalho. Os alunos Marjorie, Taís, Ágatha, Hyago, Pedro, se manifestaram dizendo que gostaram da atividade, que tinha sido muito interessante e “cheia de pegadinhas” e “que o mais legal, foi montar o próprio cardápio”, afirmou Gabriella.

Ao desenvolver essa atividade, constatamos que o trabalho com problemas de várias soluções faz com que o aluno perceba que resolvê-los é um processo de investigação do qual ele participa como ser pensante e produtor de seu próprio conhecimento. Após a realização das questões propostas nessa atividade, pode-se confirmar as proposições de Smole & Diniz (2001, p. 92):

A perspectiva de resolução de problemas caracteriza-se por uma postura de inconformismo diante dos obstáculos e do que foi estabelecido por outros, sendo um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, que são características primordiais daqueles que fazem ciência e objetivos do ensino de matemática.

4.2 – Atividade “Em Busca Das Soluções”

Essa atividade foi desenvolvida após o recreio. Foram duas horas de intenso movimento e agitação. Desde que iniciei a conversa com os alunos sobre a atividade, eles mostraram-se dispostos. Distribui as cédulas de papel e a empolgação tornou-se ainda maior.

Foram formados três trios e seis duplas, conforme a afinidade entre eles. Entreguei a atividade e pedi para que lessem com atenção as perguntas:

- a) Quais cédulas e moedas você usaria para pagar uma calça que custa R\$51,50?
- b) Quais cédulas e moedas você usaria para pagar duas calças que custam R\$51,50 cada uma?
- c) Laura pagou as calças com oito cédulas que somavam exatamente o total da compra. Que cédulas Laura usou sabendo que ela não tinha nenhuma cédula de R1, 00?

Passado alguns instantes, foram surgindo alguns questionamentos. Gabriella perguntou: “É para usar as cédulas somente uma vez ou posso repetir?” Hyago questionou: “É para escrever quantas possibilidades?” Taís também se manifestou: “Posso usar só cédulas, ou tenho que usar as moedas também?”

É fundamental o professor propiciar momentos como esses. Dante (2010, p. 37) afirma da importância do professor assumir esse papel: “os alunos devem ser encorajados a fazer perguntas ao professor e entre eles mesmos, quando estão trabalhando em pequenos grupos”. Sendo, assim, o professor deve propiciar momentos importantes de descobertas, de discussões para instigar a aprendizagem dos alunos. Ao questionar, eles podem rever o que já sabem e raciocinar sobre o que querem aprender naquele momento.

Intervi, dizendo que poderiam escrever quantas possibilidades quisessem, mas deveriam responder no mínimo três possibilidades. Nas letras a e b, os alunos Pedro e Hyago manifestaram-se: “Ah, professora, isso tá muito fácil! Você não tá brincando com a gente né, professora?”. Eu respondi dizendo que não, que deveriam se empenhar para responder com bastante atenção.

As respostas mais comuns na questão A, foram uma cédula de 50,00 mais uma moeda de 1,00 e uma moeda de 0,50.

2- Acompanha cada valor em seu caderno.
Quais cédulas e moedas você usaria para pagar uma calça que custa R\$51,50?

A gente poderia pagar com uma nota de 100 reais, 100 real e 50 centavos.

2ª 2 notas de 20 reais, 10,00 reais, 1,00 real + 50 centavos.

3ª 5 notas de 10,00 mais 1,00 + 50 centavos

4ª 1 nota 50 reais + 3 moedas de 0,50, 00

5ª 1 nota 50 + 6 moedas de 0,25 centavos.

Atividade de Gabriela e Ágatha

Na questão B, perguntava-se quais cédulas e moedas você usaria para pagar duas calças que custam R\$51,50, cada uma. As respostas mais citadas foram uma cédula de 100,00, mais uma cédula de 2,00 e uma cédula de 1,00.

B, Quais cédulas e moedas você usaria para pagar duas calças que custam R\$51,50 cada uma?

1 de 100,00 1 de 2 e 1 de 1,00.

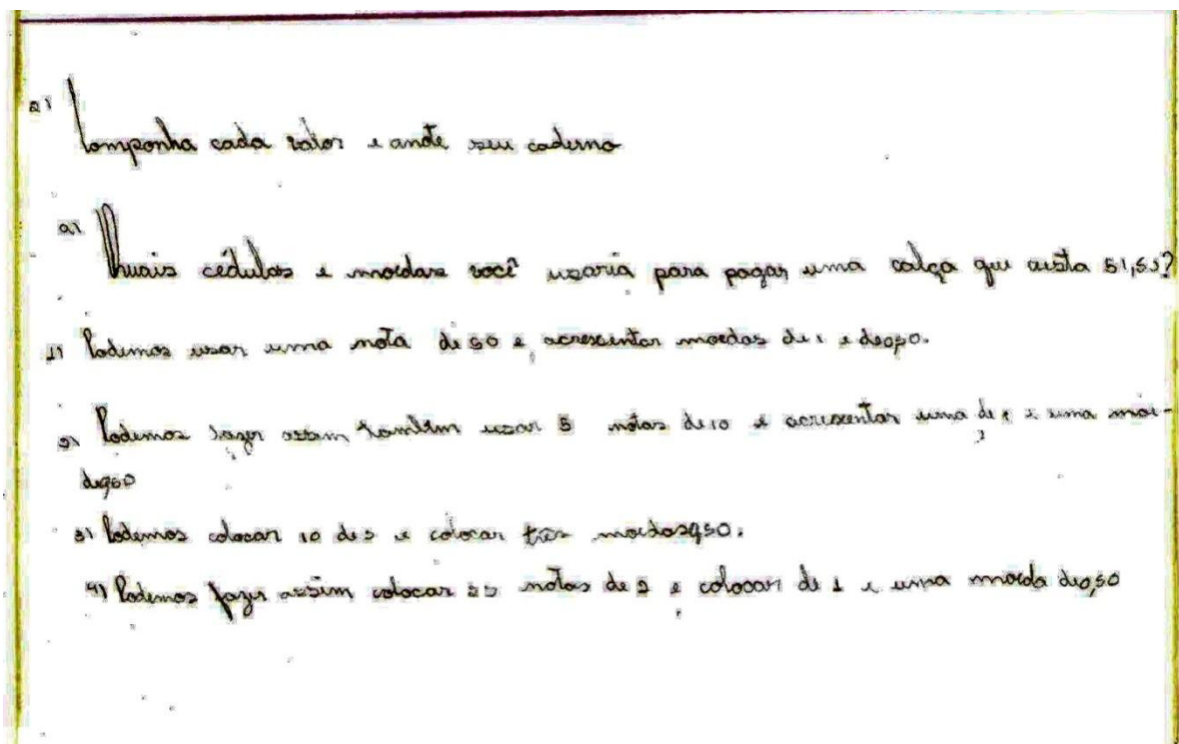
9 de 50,00 1 de 2 e 3 moedas de 0,50.

2 de 50,00 4 de 0,50 e 1 de 1,00,

5 de 20,00 1 de 2 e 2 de 0,50

Atividade de Hyago e Pedro

Uma solução diferente foi encontrada pelas alunas Raycha e Paola. A dupla pensou em usar 25 notas de R\$2,00 para pagar o valor das duas calças, o que não é muito comum. No cotidiano, as pessoas não têm o hábito de ter muitas notas de R\$2,00, pois é uma nota em menor quantidade no mercado. Penso que o raciocínio usado por elas não considerava tal fato.



Atividade de Raycha e Paola

Na questão C, que dizia para pagar as calças com oito cédulas que somavam exatamente o total da compra, sem usar nenhuma cédula de R\$1,00, os alunos não tinham como encontrar mais de uma solução. Eles demonstraram bastante dificuldade para encontrar a resposta correta.

Quando os primeiros trios chegaram à resolução da questão c, a agitação foi marcante. No primeiro momento, Marcelo, Kelly e Douglas afirmaram que não haveria como responder a atividade sem usar a cédula de um real. Foram várias as falas: “Mas o que é isso professora? Não tem como resolver sem usar a nota de um real!” disse a aluna Raycha. Paola também afirmou: “Ah, não tem jeito, se não usar pelo menos algumas moedas, não vai dar pra resolver!”

Foi um alvoroço só! Os alunos se levantaram, conversaram entre eles e com os colegas mais próximos. Afirmei que existia somente uma resposta para questão e que eles deveriam pensar juntos, pois havia somente uma única solução. Ao estabelecer um diálogo com os alunos, pude confirmar uma vez mais a afirmação de Smole & Diniz (2001, p. 27):

Quanto ao professor, este terá uma valiosa ferramenta para analisar as concepções das crianças e suas incompreensões. O seu trabalho, nessa perspectiva, não consiste em resolver problemas ou tomar decisões sozinho. Ele anima e mantém a rede de discussões, elaborando

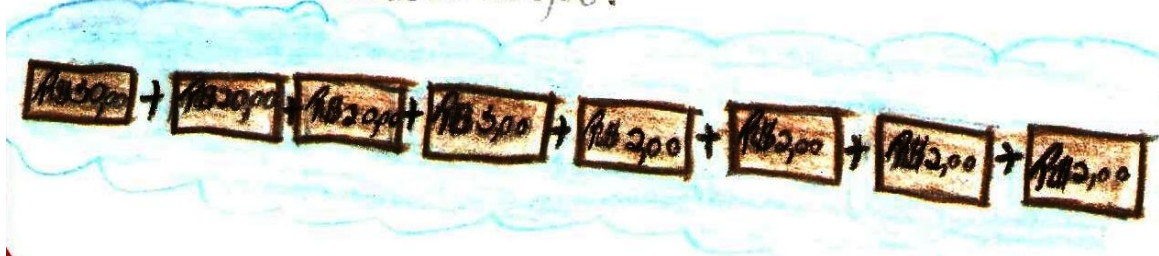
diferentes perguntas e cuidando para que haja espaço para todos falarem, ou seja, que aqueles que têm o hábito de sempre falar dêem oportunidade para os que se sentem mais intimidados falarem, e estes se sintam cada vez mais seguros em se expor.

Considereei esse momento de euforia muito relevante na execução do trabalho, pois percebi claramente o envolvimento dos alunos, a ânsia em tentar resolver a questão, o que nos levou a considerar a afirmação de Dante:

Procure criar entre os alunos um clima de busca, exploração e descoberta, deixando claro que mais importante que obter a resposta correta é pensar e trabalhar no problema durante o tempo que for necessário para resolvê-lo (2001, p. 57).

Após bastante conversa e troca de ideias o primeiro trio formado por Marjorie, Thaís e Keven, gritou: “Conseguimos! Ah, professora, essa foi difícil!”

9 Laura pagou as calças com oito cédulas que somavam exatamente o total da compra. Que cédulas Laura usou sabendo que ela não tinha nenhuma cédula de R\$1,00?



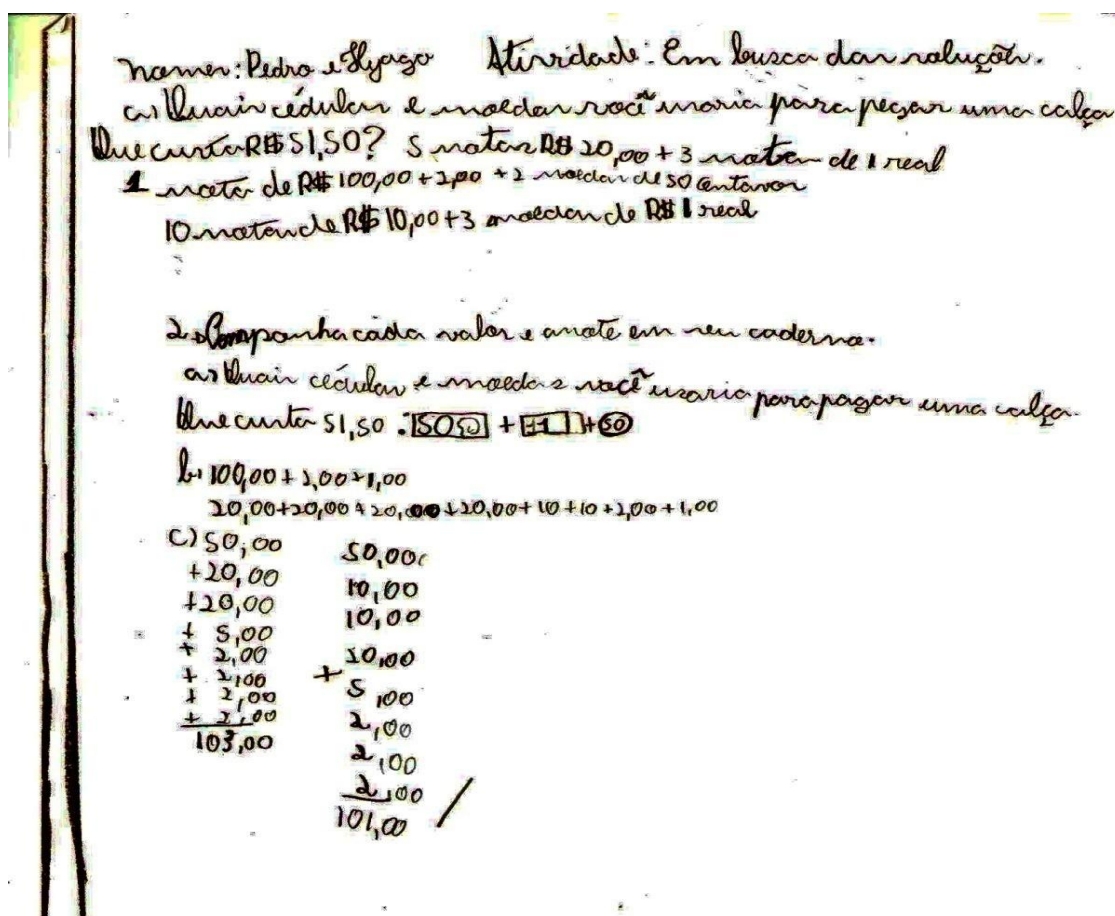
Atividade de Marjorie, Thaís e Keven

O trio que Marjorie fez parte manuseou com êxito as cédulas de brinquedo e ainda fez um desenho representando como fizeram com as cédulas. Então, os outros alunos ficaram mais ansiosos e empolgados. Sentiram-se ainda mais desafiados. Até que Gabriella, Ricardo e Guilherme se manifestaram dizendo: “Não tem como resolver isso não! É impossível! Nós só conseguimos fazer com seis cédulas ou dez cédulas, mas com oito não tem jeito...”

Aproximei-me desses alunos e pedi para que me mostrassem as possibilidades que estavam tentando. Então me mostraram uma cédula de 50,00, quatro cédulas de 10,00, uma cédula de 5,00 e quatro cédulas de 2,00.

Demonstraram também com seis cédulas, mas logo foram dizendo que o valor havia ultrapassado (uma cédula de 50,00, duas de 20,00 e duas de 5,00). Intevi, dizendo que quase tinham encontrado a resposta correta e deveriam tentar novamente, mas sem usar a cédula de 10,00.

De repente, Hyago falou: “Ah professora, só conseguimos fazer a atividade sem usar as cédulas! Fizemos os cálculos e sem usar as cédulas resolvemos o que foi pedido, com algarismos! Com o dinheiro não consegui fazer!”



Atividade de Pedro e Hyago

Esses alunos demonstraram dificuldade em manusear as cédulas de brinquedo. Não conseguiram encontrar a resposta correta através do dinheiro, tendo que realizar a atividade fazendo as operações através dos números. Penso que tiveram dificuldade em associar o valor da cédula ao algarismo correspondente.

Frente a essas dúvidas e as estratégias utilizadas pelos alunos, podemos confirmar o que Dante (2010, p. 27) diz à respeito dos estudantes necessitarem

“pensar, elaborar um plano, tentar uma estratégia de acordo com sua intuição, testar essa estratégia e verificar se chegou à solução correta”.

Então pedi para que me mostrassem a resolução encontrada, que manipulassem as cédulas e confirmassem os cálculos que feitos. Eles ficaram surpresos ao perceberem que os cálculos coincidiam com a quantidade de cédulas a serem usadas.

Assim, com o passar do tempo, ao investigarem sobre as possibilidades e ao encontrar a resposta para essa questão, os alunos sentiram-se motivados e confiantes. Penso que os procedimentos para se resolver uma questão, o raciocínio envolvido é de maior importância do que a resposta propriamente dita, como afirma Smole & Diniz (2001, p. 92):

A resposta correta é tão importante quanto à ênfase a ser dada ao processo de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e tornando possível que alguns dos resolvidores verbalizem como chegaram à solução.

Ao serem interrogados se gostaram da atividade, eles responderam que acharam legal, interessante, desafiadora. A aluna Marjorie disse: “Foi muito legal! Mexeu com minha memória, meu raciocínio!” A aluna Ágatha se manifestou dizendo que achou importante, pois “ensinou como mexer com dinheiro”!

Após a realização dessas atividades, podemos confirmar o que nos diz Nacarato (2008, p. 102):

Hoje percebo que ensinar é muito mais que colocar matéria no quadro. Ensinar e aprender são complementares, exige estudos aprofundados de ambas as partes. Entendo hoje que ensinar necessita de contextualização, aplicabilidade e recursos didáticos que motivem o aluno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, procuramos defender a importância da metodologia de resolução de problemas e das atividades de exploração para a aprendizagem de matemática.

Entendemos que a aprendizagem matemática não é apenas um processo mental, interno ao indivíduo, independente do contexto em que se situa. Também não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias. Consideramos que quando o professor desenvolve atividades em uma aula de matemática não está em jogo apenas o conteúdo a ser ensinado. Muitos outros desafios relacionados às questões educacionais mais amplas entram em cena. Portanto, o trabalho do professor será sempre marcado pela mediação de permanentes conflitos, atribuindo significados diferentes em suas práticas sociais.

Esse trabalho proporcionou aos alunos a descoberta de novas soluções, instigando-os a formularem várias hipóteses para o mesmo problema. Ao demonstrarem confiança em suas próprias ideias, os alunos sentiram-se mais valorizados no processo investigativo.

Nesse contexto, a resolução de problemas e as atividades de exploração tornam-se muito recomendadas. Ao se estabelecer uma questão de investigação, é necessário optar por estratégias para respondê-las. É necessário organizar os dados, analisá-los, repensar nas diversas estratégias de solução. Os estudantes precisam desenvolver habilidades que lhes permitam o confronto com problemas variados, tendo possibilidades para escolherem suas próprias estratégias para solucioná-los.

Nesse processo de aprendizagem, os estudantes provavelmente terão maiores possibilidades de desenvolver o pensamento crítico. Ao formular hipóteses, investigar e gerar os seus próprios dados, o aluno adquire competências para a compreensão da realidade, exercendo a autonomia e elaborando propostas que contribuam para o universo social em que vive.

É importante ressaltar o que nos diz Santos (2005, p. 124):

Vale lembrar que, na aula de Matemática, deve-se valorizar a linguagem falada de alunos e professores como meio para a construção de

significados em matemática pelo aluno, como meio para a conexão entre pensamento matemático e linguagem matemática.

Na realização desse trabalho, chamou-me a atenção o interesse dos alunos e a motivação ao criarem o próprio cardápio semanal, bem como as diversas possibilidades encontradas para se pagar as calças. Finalmente, percebi que as atividades de exploração e os problemas apresentados contribuíram para desenvolver nesses alunos a autonomia e o espírito crítico, tão importantes na aprendizagem escolar.

Enquanto educadora e preocupada com a formação do meu aluno, o desenvolvimento deste trabalho fez com que eu repensasse minha prática docente com o intuito de aprimorá-la constantemente.

A importância de desenvolver um raciocínio lógico, que possibilite uma maior amplitude espacial e cognitiva do aluno, é fundamental, não só para a construção dos conhecimentos matemáticos, mas, sobretudo, possibilitar uma melhoria significativa em outras áreas do conhecimento, nas quais a lógica e autonomia se fazem presentes.

Mais importante do que o resultado final obtido é o desenvolvimento do processo como um todo, principalmente se despertarmos em nosso educando o interesse em estabelecer relações entre o saber produzido em sala de aula e o saber prático do dia a dia, desmitificando o tabu de que a matemática é algo incompreensível e inacessível.

Neste sentido, creio que este trabalho possibilitou esta nova visão tanto para os alunos e para mim, educadora. É de inteira responsabilidade do professor encaminhar os educandos para as soluções corretas, dar pistas para que eles consigam, a partir de certo ponto, desenvolver suas habilidades, oferecendo estímulos para que possam resolver o mesmo problema de maneiras diferentes e confrontar as soluções obtidas com os colegas, rumo à uma aprendizagem significativa e significante.

6. REFERÊNCIAS

BICUDO, M.A.V. O professor de Matemática nas escolas de 1º e 2º graus. In: BICUDO, M.A.V. (org.) *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: segundo ciclo do ensino fundamental: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 1ª a 5ª séries*. São Paulo: Ática, 2007. 12 ed.

DANTE, Luiz Roberto. *Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática*. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010.

PONTE, João Pedro Mendes. Investigar, ensinar e aprender. Actas do Prof/Mat. Lisboa, 2.003. Disponível em <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Profmat\)](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat))>. Acesso em 28 de março de 2012.

SANTOS, Vinício de Macedo. *Linguagens e comunicação na aula de Matemática*. In: NACARATO, Adair M; LOPES, Celi E. (Org.). *Escrituras e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2.005, v.1, p. 117-126.

SMOLE, Kátia Stocco e Maria Ignez Diniz. *Ler e escrever problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.