



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUISTA FILHO”
Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá

**MATEMÁTICA E LÍNGUA MATERNA: UM ESTUDO SOBRE
UTILIZAÇÃO CONJUNTA COM ATIVIDADES PARA O
ENSINO FUNDAMENTAL**

PAULO ROBERTO POLA CAMPOS

**GUARATINGUETÁ
2012**

PAULO ROBERTO POLA CAMPOS

MATEMÁTICA E LÍNGUA MATERNA: UM
ESTUDO SOBRE UTILIZAÇÃO CONJUNTA COM
ATIVIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Graduação apresentado ao
Conselho de Curso de Graduação em
Licenciatura em Matemática da Faculdade de
Engenharia do Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista, como parte
dos requisitos para obtenção do diploma de
Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni

Guaratinguetá
2012

C198m	Campos, Paulo Roberto Pola Matemática e língua materna: um estudo sobre utilização conjunta com atividades para o ensino fundamental / Paulo Roberto Pola Campos – Guaratinguetá : [s.n], 2012. 56 f. Bibliografia: f. 51-52 Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni 1. Matemática – Estudo e ensino 2. Ensino Fundamental I. Título CDU 51
-------	--



**MATEMÁTICA E LÍNGUA MATERNA: UM ESTUDO
SOBRE UTILIZAÇÃO CONJUNTA COM ATIVIDADES
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

PAULO ROBERTO POLA CAMPOS

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO
ADEQUADO COMO PARTE DO REQUISITO PARA A
OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA.


Profa. Dra. Ana Paula Marins Chiaradia
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni


Profa. Dra. Tânia Maria V. Salgado Lacaz


Profa. Dra. Rosa Monteiro Paulo

Janeiro de 2012

DADOS CURRICULARES

PAULO ROBERTO POLA CAMPOS

NASCIMENTO	24.06.1987 – TAUBATÉ / SP
FILIAÇÃO	Waldomiro Pereira de Campos Neto Neusa Barbosa Pola Baptista de Campos
2006/2012	Curso de Graduação Licenciatura em Matemática - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista.

Dedico este trabalho a minha família e a todos que acreditaram
em mim, me apoiando e me dando forças para seguir em frente
em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo carinho e pela atenção e principalmente pelos conselhos.

Deus, por simplesmente me dar a chance de existir.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni, por acreditar na minha capacidade e me dar a oportunidade de conhecer e fazer parte do projeto que me inspirou a fazer esse trabalho.

A Thamiris de Santana, uma pessoa muito especial para mim, que me acompanhou em todas as etapas desse trabalho. Sem ela, esse trabalho iria demorar mais para ficar pronto.

Aos amigos próximos que sempre me ajudaram a expandir minhas idéias.

Finalmente aos meus colegas de classe que fizeram dessa fase da minha vida algo muito mais magnífico e inesquecível.

CAMPOS, P. R. P. **Matemática e Língua Materna: um estudo sobre utilização conjunta com atividades para o ensino fundamental.** Trabalho de conclusão. (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

R E S U M O

Este trabalho apresenta um estudo feito sobre uma das possibilidades de como podem ser trabalhadas em sala de aula a Matemática e a Língua Materna de forma unida, visando atividades diferenciadas para o Ensino Fundamental, buscando tornar o ensino mais interessante, dinâmico e lúdico. O trabalho apresenta propostas de atividades baseadas em histórias do livro “O Homem que calculava” de Malba Tahan, com questionários de reconhecimento e de resultados a serem respondidos pelos alunos e orientações para os professores de como aplicar essas atividades em sala de aula. Foram realizadas aplicações dessas atividades nas séries finais do Ensino Fundamental e o trabalho também traz análises e registros das mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Língua Materna. Literatura. Resolução de Problemas. Ensino Fundamental.

CAMPOS, P. R. P. **Mathematics and Native Language: a study on joint use with activities for middle school.** Trabalho de conclusão. (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

This work is a study and a repost on a possible way that can be worked together Mathematics and Native Language, presenting activities for the middle school, trying to make teaching more interesting, dynamic and playful. The work presents proposal for activities based on stories from the book “O Homem que calculava” by Malba Tahan, with questionnaires to be answered by the students and guidance for teachers on how to apply these activities in the classroom. Applications of these activities were carried out and this work also includes analysis and records of them.

KEYWORDS: Mathematics Education. Literature. Problem Solving. Middle School.

TABELAS

Tabela 1 - Marinheiros	29
Tabela 2 - Almoxarife.....	29
Tabela 3 - Jogadas ao mar	29
Tabela 4 - Valores opcionais	30

FIGURAS

Figura 1 – Resultados sobre hábito de leitura.....	32
Figura 2 – Resultados sobre afinidade por matemática	33
Figura 3 – Resultados sobre a familiaridade com a obra	34
Figura 4 – Resultados sobre expectativas da atividade.....	35
Figura 5 – Resultados sobre a aprovação das atividades pelos alunos	36
Figura 6 – Resultados sobre o entendimento da atividade.....	37
Figura 7 – Resposta do aluno 1.....	38
Figura 8 – Resposta do aluno 2.....	38
Figura 9 – Resposta do aluno 3.....	39
Figura 10 – Resposta do aluno 4.....	39
Figura 11 – Resposta do aluno 1.....	40
Figura 12 – Resposta do aluno 2.....	41
Figura 13 – Resposta do aluno 3.....	41
Figura 14 – Resposta do aluno 1.....	41
Figura 15 – Resposta do aluno 2.....	42
Figura 16 – Resposta do aluno 3.....	42
Figura 17 – Resposta do aluno 1.....	42
Figura 18 – Resposta do aluno 2.....	43
Figura 19 – Resposta do aluno 3.....	43
Figura 20 – Resposta do aluno 1.....	44
Figura 21 – Resposta do aluno 2.....	44
Figura 22 – Resposta do aluno 3.....	44
Figura 23 – Resposta do aluno 1.....	44
Figura 24 – Resposta do aluno 2.....	44
Figura 25 – Resposta do aluno 3.....	44

Figura 26 – Respostas do grupo 1.....	45
Figura 27 – Respostas do grupo 2.....	47
Figura 28 – Respostas do grupo 3.....	46
Figura 29 – Respostas do grupo 1.....	47
Figura 30 – Respostas do grupo 2.....	48
Figura 31 – Respostas do grupo 3.....	48
Figura 32 – Respostas do grupo 1.....	47
Figura 33 – Respostas do grupo 2.....	47
Figura 34 – Respostas do grupo 3.....	47
Figura 35 – Respostas do grupo 1.....	49
Figura 36 – Respostas do grupo 2.....	49
Figura 37 – Respostas do grupo 3.....	49
Figura 38 – Respostas do grupo 1.....	49
Figura 39 – Respostas do grupo 2.....	49
Figura 40 – Repostas do grupo 3	49
Figura 41 – Respostas do grupo 1.....	50
Figura 42 – Respostas do grupo 2.....	50
Figura 43 – Respostas do grupo 3.....	50

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	15
2 - A MATEMÁTICA E A LINGUA MATERNA	17
2.1 - A UNIÃO DIDÁTICA ENTRE AS DICIPLINAS	17
2.2 - OBJETIVOS DO TRABALHO	19
2.3 - OBSERVAÇÕES IMPORTANTES	19
3 - PROBLEMAS E ATIVIDADES	21
3.1 - ORIENTAÇÕES PARA AS ATIVIDADES	22
3.2 - O PROBLEMA DA HERANÇA	23
3.2.1 - Questionário relacionado ao texto	25
3.2.2 - Orientações para o professor	26
3.3 - O PROBLEMA DOS TRÊS MARINHEIROS	27
3.3.1 - Questionário relacionado ao texto	29
3.3.2 - Orientações para o professor	30
4 - ANÁLISE E REGISTROS DAS ATIVIDADES APLICADAS	32
4.1 - QUESTIONÁRIOS DE RECONHECIMENTO	32
4.2 - QUESTIONÁRIOS DE RESULTADOS	36
4.3 - O PROBLEMA DA HERANÇA	40
4.4 - O PROBLEMA DOS TRÊS MARINHEIROS	46
CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXOS	55

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário de reconhecimento.....	53
Anexo 2 – Questionário de resultados	54
Anexo 3 – Questionário da primeira história.....	55
Anexo 4 – Questionário da segunda história	56

1 - INTRODUÇÃO

Neste trabalho será explorada a capacidade de se aplicar a Matemática e a Língua Materna em união, como uma metodologia de ensino, identificar sua importância para o aprendizado e observar se isso pode ser bem utilizado de forma didática.

O método é direcionado principalmente aos professores do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano devido ao assunto abordado nas histórias. A metodologia proposta foi desenvolvida para que possa ser facilmente utilizada em sala de aula de forma bem dinâmica quando aplicada pelo professor.

A metodologia de ensino e aprendizagem proposta neste trabalho, procura fugir um pouco da normalmente utilizada pelos professores em sala de aula, onde o ensino é mais abstrato, voltado principalmente para a álgebra simbólica. Com histórias envolvendo matemática, o aluno pode ter um contato maior com uma situação problema mesmo que fictícia e pode se aproximar um pouco mais do uso da Matemática na realidade.

A idéia desse trabalho surgiu de uma experiência semelhante que deu muito certo, realizada anteriormente como parte de um Projeto de Extensão, que posteriormente se tornou um artigo para o X EPEM. (Misse et al, 2010). Porém diferentemente da atividade realizada em 2010, esse trabalho possui algumas metodologias de pesquisa e ação diferenciadas. Na atividade anterior os únicos registros obtidos foram em mídias de vídeos e fotos, nesse trabalho as observações dos alunos foram registradas através de questionários escritos e respondidos pelos próprios alunos participantes.

O gosto que tenho pela leitura e por histórias enigmáticas ou com problemas também favoreceu muito para a escolha deste tipo de trabalho, uma vez que vejo isso como uma metodologia de aprendizado atraente e interessante.

Esse trabalho me possibilitou estudar metodologias diferentes de ensino, e me fez descobrir que vários estudiosos e educadores apóiam e incentivam a leitura em conjunto com a matemática.

É importante mencionar que esse tipo de atividade visa agradar os alunos, motivando-os e fazendo com que o interesse pela matemática seja desenvolvido,

transformando o conteúdo de uma aula, muitas vezes complicado de se entender, em algo visivelmente mais fácil de enxergar e absorver. Fazer com que os alunos se envolvam no seu próprio aprendizado é algo que todos os educadores buscam, porém nem sempre é algo fácil de alcançar, porém fica um pouco mais fácil, quando uma atividade lúdica é acrescentada a ele.

No segundo capítulo estão descritas as pesquisas bibliográficas e estudos do trabalho, descrevendo a relação existente entre a Matemática e a Língua Materna, os objetivos deste tipo de atividade e algumas observações.

No terceiro capítulo está descrito o procedimento para a aplicação e abordagem matemática partindo de histórias. Os textos selecionados foram duas situações-problemas presentes no livro “O Homem que calculava” de Malba Tahan, a primeira trata de uma divisão de herança deixada para três irmãos, e o segundo texto trata de uma divisão de moedas entre três marinheiros. As duas atividades possuem cada uma um guia exclusivo de ajuda ao professor, contendo um questionário de auxílio e algumas orientações relevantes.

No quarto capítulo está descrita uma aplicação das atividades mencionadas no terceiro capítulo. Ele traz um relato das observações realizadas em sala de aula.

O capítulo da conclusão traz algumas considerações finais sobre este trabalho de conclusão de curso e a experiência aplicada com os alunos, com observações e algumas sugestões voltadas para o professor.

2 - A MATEMÁTICA E A LÍNGUA MATERNA

Tanto a Matemática quanto a Língua Materna, entende-se por Língua Materna a primeira língua aprendida pela pessoa, merecem uma atenção especial por estarem presentes desde o início da aprendizagem de um aluno. Porém, pouco se busca em trabalhar esses dois conteúdos de forma articulada, optando em manter a Matemática sempre com outras matérias classificadas como Ciências Exatas, por exemplo, a Física.

Como afirmado por Machado (1990), não é possível se ausentar de Matemática durante um aprendizado não importa qual seja, pois seria como se sua alfabetização não estivesse completa. Ele ainda comenta que a falta de relação entre números e textos está fortemente presente no ensino atual, mesmo sabendo que de certa forma uma depende da outra para ser apresentada, isto é, para se ensinar matemática é necessário que o aluno tenha o conhecimento de sua Língua Materna, pois o ensino é feito por meio desta na forma de leitura ou oralmente.

Uma dificuldade encontrada hoje no ensino da Matemática é fazer com que o aluno se sinta interessado e motivado a aprender o que lhe é proporcionado. É importante que o aluno perceba que aquilo que está aprendendo será útil.

2.1 - A UNIÃO DIDÁTICA ENTRE AS DISCIPLINAS

Enquanto disciplinas, tanto a Matemática quanto a Língua Materna estão presentes em toda a formação básica escolar, ocupando lugar de destaque nos currículos. Observa-se que a carga horária atribuída a estas disciplinas, no Ensino Fundamental, se equiparam e é maior do que as outras disciplinas. Mas, se em alguns momentos ocorre alguma interação entre elas, em outros esses saberes parecem tomar direções totalmente opostas, contudo é possível afirmar que em algum outro momento, voltam a se encontrar de algum modo. Apesar de reconhecidas igualmente devido a sua importância durante os anos iniciais, a Matemática e a Língua Materna, enquanto disciplinas acadêmicas acabam por seguirem caminhos totalmente distintos, pois desde o início do processo observa-se, em nível de senso comum, uma força na forma de

separar as duas, principalmente vindo da Matemática – que aparece como a vilã da história.

Como visto em Broca (2010), a utilização da Língua Materna na forma de histórias ou textos literais, adicionado de recursos fornecidos pela Matemática pode se mostrar bem atrativa para os educadores, uma vez que torna o ensino mais motivador e interessante para os alunos. Infelizmente a leitura unicamente não resulta em algo suficiente para a educação, pois se espera explorar do aluno muito mais do que isso, busca-se que ele desenvolva uma capacidade de análise de informações, uma boa interpretação do problema em questão, desenvolvimento no senso de dedução e melhoras no raciocínio lógico, todas as características presentes em ambas as disciplinas, apesar de poucos perceberem tal existência.

A Matemática se situa em um campo de conhecimento – Exatas - diferente da Língua Materna - Humanas, mas isso não significa que elas devem ser mantidas à distância

A literatura pode ajudar o aluno a relacionar a Matemática com o seu dia-a-dia, na forma de interpretação e resolução de problemas ou situações que necessitem de ferramentas matemáticas, desenvolvendo uma solução de forma que lhe pareça mais satisfatória, porém nem sempre única, isto é, varias formas de se raciocinar e solucionar uma situação problema. O trabalho em grupo também é algo muito visado e aproveitável nessas atividades, fazendo com que os próprios alunos desenvolvam uma linha de raciocínio partindo de uma soma de diferentes idéias e linhas de pensamentos. Isso tudo tem a intenção de acrescentar cada vez mais conteúdos a uma discussão de problemas, saindo do pensamento trivial de que apenas o professor sempre sabe a melhor e mais correta resposta. (Broca, 2010, p.17)

É fundamental criar um maior espaço para que os alunos possam participar do seu próprio aprendizado, tornando-o assim cada vez mais ativo no desenvolvimento de suas capacidades.

(...) ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir *entrando* como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar. (FREIRE, 1996, p. 118)

Cabe destacar que historicamente, a discussão dos problemas era feita de forma retórica, "... em que os argumentos da resolução de um problema são escritos em prosa pura" [EVES, p. 206].

No desenvolvimento do raciocínio lógico, a Língua Materna funciona, indubitavelmente, como a fonte primária, com uma importância no ensino básico que transcende em muito o da própria Matemática. (MACHADO, 1990, p.82)

Essa preocupação em unir a Matemática com a Língua Materna de forma pedagógica usando como base situações problemas e discussões sobre textos e histórias, fazendo com que o aluno tenha maior necessidade de uma boa interpretação dos dados que são apresentados, com certeza traz resultados favoráveis ao aprendizado, uma vez que torna o estudo das disciplinas dependentes entre si, transformando a Matemática de vilã em algo agradável e até mesmo lúdico.

2.2 - OBJETIVOS DO TRABALHO

Mostrar que existe a possibilidade de unir a Matemática e a Língua Materna, através de um texto ou história, descrevendo uma situação problema de forma que o aluno sinta a necessidade de raciocinar matematicamente com o decorrer da leitura.

Fazer com que o aluno seja totalmente ativo no desenvolvimento matemático do problema proporcionado a ele, desde a elaboração da questão a ser resolvida, o desenvolvimento da sua resolução e a conclusão de seu resultado.

Elaborar e aplicar duas propostas de atividades que visam desenvolver um maior interesse pela Matemática, e também pelo hábito de leitura nos alunos, desenvolver técnicas de pesquisa, interpretação de textos e consequentemente levantamento de dados relevantes, buscando deixar bem visível a existência de uma relação positiva entre a Matemática e a Língua Materna.

2.3 - OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Ao se trabalhar a Matemática e a Língua Materna em conjunto, deseja-se como um resultado o desenvolvimento da capacidade de percepção e raciocínio do aluno, para atividades não exclusivamente de Matemática, mas sim tudo que ele possa trazer para sua realidade com o intuito de facilitar abordagens futuras para outras situações

problema. Como sempre, se procura também diminuir um pouco da abstração que sempre acompanha o ensino da Matemática.

É certo que a Matemática apresenta dificuldades específicas – assim como qualquer outro assunto. (MACHADO, 2001, p. 17)

O uso da literatura é mencionado por diversos pesquisadores da área, como um suplemento para os professores nas séries do Ensino Fundamental. Smole Et al (2001) são autoras que prezam o ensino por meio de histórias, nem sempre focando o ensino matemático, mas sim tentando criar uma dinâmica diferente em sala de aula, tornando as atividades mais interessantes, próximas a realidade dos alunos e também buscando sempre alcançar a característica de lúdico.

(...) a literatura poderia ser um modo desafiante e lúdico para as crianças pensarem sobre algumas noções matemáticas e, ainda, servir como um complemento para o material tradicionalmente utilizado nas aulas: a lousa, o giz e o livro didático. (SMOLE Et al, 2007, p.2).

As autoras também afirmam que é de total importância dar preferência a literatura ao invés da matemática nos anos iniciais, devido ao fato de que primeiro deve-se desenvolver no aluno o gosto pela leitura, só então aproximar as duas disciplinas para se realizar uma atividade em conjunto.

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

3 - PROBLEMAS E ATIVIDADES

Neste capítulo, serão apresentados dois exemplos de atividades envolvendo conteúdos matemáticos, elaboradas a partir de textos da literatura, retirados do livro “O Homem que calculava”, de Malba Tahan.

Este livro é de autoria do professor e engenheiro civil, Júlio César de Mello e Souza (1895-1974) que escrevia pelo pseudônimo de Malba Tahan, e é entre outros vários títulos do autor, o que mais fez sucesso. Isso pode ser facilmente comprovado devido à quantidade de reedições sendo que em 1998 sua 46ª foi lançada, e sua primeira edição data de 1946. Conforme descrito na página online da FNLIJ (Fundação Nacional de Literatura Infantil e Juvenil).

A obra é inegavelmente atual. Apesar do moralismo que perpassa as páginas, declarando o caráter explicitamente educativo, feito de intenções edificantes, o valor de *O homem que calculava* não se estreita por tais intenções, sendo capaz não só de segurar o leitor pelos ingredientes criativos na trama e pelo domínio narrativo, mas, principalmente, pela força da personagem principal. Através desse homem prodigioso, brilhante, capaz de incríveis malabarismos mentais e de serena sabedoria, Malba Tahan demonstra a beleza da matemática, a poesia dos números (que Carlos Drummond apontava para o ensino dos seus sonhos, contra a aridez pragmático-informativa da pedagogia dominante nas escolas). (Rezende)

Os textos aqui descritos foram retirados do livro em sua forma original, porém adaptações podem ser realizadas conforme o professor achar necessário. Para cada texto foi desenvolvido um questionário (Anexos 3 e 4), que procura explorar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo matemático de cada história.

Foram desenvolvidos dois questionários, sendo um deles de reconhecimento (Anexo 1) prévio dos alunos em relação à leitura e a matemática que deve ser respondido individualmente por cada aluno antes do início da atividade, e outro questionário (Anexo 2) que deve ser respondido depois que a atividade terminar, obtendo assim uma melhor noção sobre a experiência.

Outros dois questionários (Anexos 3 e 4) produzidos são relacionados às histórias, estes contêm perguntas de interpretação e questões problemas a serem resolvidas pelos alunos em grupo.

Espera-se que os alunos desenvolvam a capacidade de argumentação, e raciocínio lógico quanto às respostas dadas pelos outros e por si mesmo, encontrando talvez diferentes possíveis soluções.

3.1 - ORIENTAÇÕES PARA AS ATIVIDADES

As atividades descritas neste trabalho são principalmente focadas para alunos das séries finais do Ensino Fundamental. O tempo para aplicar a atividade depende de como o grupo de alunos irá reagir com o modo como a experiência é conduzida, mas é interessante que pelo menos uma aula inteira seja dedicada a cada história. Vale ressaltar que turmas de diferentes anos podem participar da atividade simultaneamente sem maiores problemas, se possível montando grupos com alunos de diferentes anos para que trabalhem juntos e se ajudem na resolução dos problemas propostos nos questionários.

Para um melhor aproveitamento do tempo é interessante que o professor faça uma leitura prévia da história para memorizá-la e poder passá-la aos alunos sem dificuldades, dando foco para os dados importantes e para os problemas encontrados no texto. Passar a história na forma de uma “contação” é ainda mais interessante, porem irá exigir um pouco mais do professor.

O primeiro texto apresentado nesse trabalho é um pouco mais simples que o segundo e devido ao seu conteúdo ele é mais bem aproveitado com alunos do 6º e 7º ano, já o segundo texto é mais complexo e apresenta conteúdos vistos no 8º ano, portanto é indicado que seja aplicado para o 8º e 9º ano.

Para uma melhor análise sobre a experiência é interessante que o professor aplique questionários como os que estão dispostos nesse trabalho. Porém o professor pode elaborar o seu próprio roteiro, trabalhando a história de formas variadas, levantando outras questões.

3.2 - O PROBLEMA DA HERANÇA

Onde é narrada a singular aventura dos 35 camelos que deviam ser repartidos por três árabes. Beremiz Samir efetua uma divisão que parecia impossível, contentando plenamente os três querelantes. O lucro inesperado que obtivemos com a transação.

Poucas horas havia que viajávamos sem interrupção, quando nos ocorreu uma aventura digna de registro, na qual meu companheiro Beremiz, com grande talento, pôs em prática as suas habilidades de exímio algebrista. Encontramos perto de um antigo caravanchá meio abandonado, três homens que discutiam acaloradamente ao pé de um lote de camelos. Por entre pragas e impropérios gritavam possesos, furiosos:

- Não pode ser!
- Isto é um roubo!
- Não aceito!

O inteligente Beremiz procurou informar-se do que se tratava.

- Somos irmãos – esclareceu o mais velho – e recebemos como herança esses 35 camelos. Segundo a vontade expressa de meu pai, devo receber a metade, o meu irmão Hamed Namir uma terça parte, e, ao Harim, o mais moço, deve tocar apenas a nona parte. Não sabemos, porém, como dividir dessa forma 35 camelos, e, a cada partilha proposta segue-se a recusa dos outros dois, pois a metade de 35 é 17 e meio. Como fazer a partilha se a terça e a nona parte de 35 também não são exatas?

- É muito simples – atalhou o Homem que Calculava. – Encarrego-me de fazer com justiça essa divisão, se permitirem que eu junte aos 35 camelos da herança este belo animal que em boa hora aqui nos trouxe!

Neste ponto, procurei intervir na questão:

- Não posso consentir em semelhante loucura! Como poderíamos concluir a viagem se ficássemos sem o camelo?

- Não te preocupes com o resultado, ó Bagdali! – replicou-me em voz baixa Beremiz – Sei muito bem o que estou fazendo. Cede-me o teu camelo e verás no fim a que conclusão quero chegar.

Tal foi o tom de segurança com que ele falou, que não tive dúvida em entregar-lhe o meu belo jamal, que imediatamente foi reunido aos 35 ali presentes, para serem repartidos pelos três herdeiros.

- Vou, meus amigos – disse ele, dirigindo-se aos três irmãos -, fazer a divisão justa e exata dos camelos que são agora, como vêm em número de 36.

E, voltando-se para o mais velho dos irmãos, assim falou:

- Deverias receber meu amigo, a metade de 35, isto é, 17 e meio.

Receberás a metade de 36, portanto, 18. Nada tens a reclamar, pois é claro que saíste lucrando com esta divisão.

E, dirigindo-se ao segundo herdeiro, continuou:

- E tu, Hamed Namir, deverias receber um terço de 35, isto é 11 e pouco.

Vais receber um terço de 36, isto é 12. Não poderás protestar, pois tu também saíste com visível lucro na transação.

E disse por fim ao mais moço:

E tu jovem Harim Namir, segundo a vontade de teu pai, deverias receber uma nona parte de 35, isto é 3 e tanto. Vais receber uma nona parte de 36, isto é, quatro. O teu lucro foi igualmente notável. Só tens a agradecer-me pelo resultado!

E concluiu com a maior segurança e serenidade:

- Pela vantajosa divisão feita entre os irmãos Namir – partilha em que todos três saíram lucrando – couberam 18 camelos ao primeiro, 12 ao segundo e 4 ao terceiro, o que dá um resultado $(18+12+4)$ de 34 camelos. Dos 36 camelos, sobram, portanto, dois.

Um pertence como sabem ao bagdáli, meu amigo e companheiro, outro toca por direito a mim, por ter resolvido a contento de todos o complicado problema da herança!

- Sois inteligente, ó Estrangeiro! – exclamou o mais velho dos três irmãos.

- Aceitamos a vossa partilha na certeza de que foi feita com justiça e equidade!

E o astucioso Beremiz – o Homem que Calculava – tomou logo posse de um dos mais belos “jamales” do grupo e disse-me, entregando-me pela rédea o animal que me pertencia:

- Poderás agora, meu amigo, continuar a viagem no teu camelo manso e seguro! Tenho outro, especialmente para mim!
E continuamos nossa jornada para Bagdá.
(Tahan, 1985)

3.2.1 - Questionário relacionado ao texto

As questões descritas referentes à história “O problema da herança” foram adaptadas de um questionário do Trabalho de Conclusão de Curso de Broca (2010), que também foi preparado para aplicação com alunos, sendo esse uma adaptação do questionário dele. Diferentemente do trabalho de Broca (2010), que não aplicou as propostas em sala de aula, neste trabalho estas atividades foram aplicadas em sala de aula e no Capítulo 4 foi feita uma análise das respostas dos alunos a estes questionários.

a) Por que a divisão dos camelos era impossível de ser feita de acordo com um dos irmãos?

b) O pai escreveu os termos da herança da melhor forma? Como você escreveria o termo da divisão dessa herança?

c) Como você explica o raciocínio de Beremiz?

d) Existe algum outro valor além de 35 no qual esse raciocínio também possa ser aplicado? A quantidade de camelos que irá sobrar será sempre a mesma?

e) Caso você fosse o amigo que viajava com Beremiz, e ele te pedisse uma segunda opinião para dividir a herança, o que você falaria?

3.2.2 - Orientações para o professor

a) Este item tem como base a idéia que um animal que não poderia ser entregue por inteiro não teria valor, pois isso faria com que alguns animais morressem, tornando-se inúteis.

b) Este item é talvez o mais aberto a idéias novas e ao surgimento de modelos matemáticos diferenciados, de forma livre e espontânea pelos alunos, com pouca intervenção do docente.

Espera-se que o aluno raciocine de forma matemática e observe que um meio mais um terço mais um nono é igual a $17/18$, esse valor não corresponde a 1 inteiro, que deveria ser o total de camelos. Esse seria o erro da escritura do pai, já que ele sabia a quantidade de camelos.

c) Beremiz percebeu esse erro e se aproveitou do $1/18$ que estava sobrando.

Esse raciocínio é um pouco mais complexo para os alunos, necessitando talvez de alguma intervenção do professor através de dicas.

d) Este item permite que os alunos, através de tentativa e erro encontrem os valores 18, 36, 54, 72, e vários outros valores múltiplos de 18. A quantidade de camelos que sobram é proporcional a quantidade inicial. Caso os alunos ou os grupos não cheguem a esse raciocínio, pode-se também explorar o conceito de Mínimo Múltiplo Comum tornando o entendimento mais visível.

e) Este item seria livre para que os alunos exponham sua criatividade na resolução do problema central do texto, podendo utilizar de vários conceitos matemáticos diferentes.

3.3 - O PROBLEMA DOS TRÊS MARINHEIROS

...O problema dos três marinheiros...

O elogio que Beremiz fez da ciência dos hindus; recordando uma página da história da matemática, causou ótima impressão no espírito do príncipe Cluzir Schá. O jovem soberano, impressionado pela dissertação, declarou que considerava o calculista um sábio completo, capaz de ensinar a álgebra de Bháskara a uma centena de brâmanes.

- Fiquei encantado - juntou ainda - ao ouvir essa lenda da infeliz Lilaváti, que perdeu o noivo por causa de uma pérola do vestido. Os problemas de Bháskara, citados pelo eloqüente calculista, são, realmente, interessantes e apresentam, nos seus enunciados, esse “espírito poético” que tão raro se encontra nas obras de matemática. Lamentei, apenas, que o ilustre matemático não tivesse feito a menor referência ao famoso problema dos três marinheiros, incluído em muitos livros e que se encontra, até agora, sem solução.

- Príncipe magnânimo - respondeu Beremiz -, entre os problemas de Bháskara por mim citados não figura, na verdade, o problema dos três marinheiros. Omiti esse problema pela simples razão de não o conhecer senão por uma citação, vaga, incerta e duvidosa, e ignorar o seu enunciado rigoroso.

- Conheço-o perfeitamente - retorquiu o príncipe. - E teria grande prazer em recordar, agora, essa questão matemática que tem embaraçado tantos algebristas.

E o príncipe Cluzir Schá narrou o seguinte:

- Um navio que voltava de Serendibe, trazendo grande partida de especiarias, foi assaltado por violenta tempestade. A embarcação teria sido destruída pela fúria das ondas se não fosse a bravura e o esforço de três marinheiros que, no meio da tormenta, manejaram as velas com extrema perícia.

O comandante, querendo recompensar os denodados marujos, deu-lhes certo número de catís. Esse número, superior a duzentos, não chegava a trezentos. As moedas foram colocadas numa caixa para que no dia seguinte, por ocasião do desembarque, o almoxarife as repartisse entre os três corajosos marinheiros.

Aconteceu, porém, que, durante a noite, um dos marinheiros acordou, lembrou-se das moedas e pensou: “Será melhor que eu tire a minha parte. Assim não terei ocasião de discutir ou brigar com os meus amigos”. E, sem nada dizer aos companheiros, foi, pé ante pé, até onde se achava guardado o dinheiro, dividiu-o em três partes iguais, mas notou que a divisão não era exata e que sobrava um catil. “Por causa desta mísera moedinha é capaz de haver amanhã discussão e rixa. O melhor é jogá-la fora.” E o marinheiro atirou a moeda ao mar, retirando-se, cauteloso. Levava a sua parte e deixava no mesmo lugar a que cabia aos companheiros. Horas depois, o segundo marinheiro teve a mesma idéia. Foi à arca em que se depositara o prêmio coletivo e dividiu-o em três partes iguais. Sobrava uma moeda. Ao marujo, para evitar futuras dúvidas, veio à lembrança atirá-la ao mar. E dali voltou levando consigo a parte a que se julgava com direito. O terceiro marinheiro, ignorando, por completo, a antecipação dos colegas, teve o mesmo alvitre. Levantou-se de madrugada e foi, pé ante pé, à caixa dos catís. Dividiu as moedas que lá encontrou em três partes iguais; a divisão não foi exata. Sobrou um catil. Não querendo complicar o caso, o marujo atirou ao mar a moedinha excedente, retirou a terça parte para si e voltou tranqüilo para o seu leito. No dia seguinte, na ocasião do desembarque, o almoxarife do navio encontrou um punhado de catís na caixa. Soube que essas moedas pertenciam aos três marinheiros. Dividiu-as em três partes iguais, dando a cada um dos marujos uma dessas partes. Ainda dessa vez a divisão não foi exata. Sobrava uma moeda, que o almoxarife guardou como paga do seu trabalho e de sua habilidade. É claro que nenhum dos marinheiros reclamou, pois cada um deles estava convencido de que já havia retirado da caixa a parte que lhe cabia do dinheiro. Pergunta-se, afinal: Quantas eram as moedas? Quanto recebeu cada um dos marujos?

(Taham, 1985)

3.3.1 - Questionário relacionado ao texto

As questões descritas referentes à história “O problema dos três marinheiros” foram totalmente desenvolvidas pelo autor desse trabalho, tendo como referencia apenas as questões matemáticas presentes na história e o conteúdo escolhido a ser explorado com ela. No Capítulo 4 está registrado alguns desses questionários aplicados e respondidos pelos alunos.

- a) Como você faria para descobrir quantas moedas tinham no baú?
- b) Monte uma equação que represente quanto o primeiro dos marinheiros pegou do baú.
- c) Monte uma equação que represente quantas moedas sobraram no baú após o primeiro marinheiro fazer sua retirada.
- d) Monte uma equação que represente quantas moedas o almoxarife entregou para cada marinheiro.
- e) Sabemos que o almoxarife distribuiu para cada marinheiro 23 moedas. E se ao invés dessa quantidade, ele tivesse distribuído 55 moedas para cada marinheiro, quantas moedas teríamos no baú inicialmente?
- f) E se a quantidade inicial de moedas dentro do baú fosse mais que 960 e menos que 980 quantas moedas cada marinheiro iria receber no total?

3.3.2 - Orientações para o professor

Como este conteúdo é um pouco mais complexo, irá exigir mais do professor. Tabelas como as dispostas abaixo podem ajudar na hora da resolução das questões. As equações contidas nas tabelas 1 e 2 ajudam a resolver as questões (a), (b), (c) e (d) do questionário proposto.

As tabelas 1 e 2 foram desenvolvidas apenas com as propriedades de equações algébricas, conteúdo normalmente trabalhado no 8º ou 9º ano.

Partindo do princípio que a quantidade inicial de moedas no baú era x , temos que:

	Pegou	Sobraram
1º Marinheiro	$\frac{x-1}{3}$	$\frac{2x-2}{3}$
2º Marinheiro	$\frac{2x-5}{9}$	$\frac{4x-10}{9}$
3º Marinheiro	$\frac{4x-19}{27}$	$\frac{8x-38}{27}$

Tabela 1- Marinheiros

Almoxarife	
Entregou para cada marinheiro	Pegou para si
$\frac{8x-65}{81}$	1 moeda

Tabela 2 - Almoxarife

Jogadas ao mar
3 moedas

Tabelas 3 - Jogadas ao mar

Utilizando do Excel o professor pode facilmente calcular outros valores para a quantidade de moedas, e talvez até propor isso como atividade para os alunos. Os valores descritos na tabela 4 foram calculados a partir da equação da tabela 2. Esses valores ajudam a resolver as questões (e) e (f) do questionário proposto.

Para se encontrar esses valores no Excel foi realizado o seguinte procedimento:

A primeira coluna do Excel (Coluna A) foi preenchida com a equação presente na tabela 2, em seguida essa equação foi igualada a um número no intervalo de 1 a 100, em

que aonde apenas os valores que resultaram em um valor inteiro para x foram selecionados, e com isso se produziu a tabela 4.

Moedas entregues pelo almoxarife para cada marinheiro (valores igualados a equação da tabela 2) $\frac{8x - 65}{81}$	Total de moedas no baú inicialmente (valores de x)
7	79
15	160
23	241
31	322
39	403
47	484
55	565
63	646
71	727
79	808
87	889
95	970

Tabela 4 - Valores opcionais

Lembrando do trecho do texto que se refere ao número de moedas, “Esse número, superior a duzentos, não chegava a trezentos”, e com a ajuda da tabela 4 podemos concluir que o número de moedas inicial era 241. Deste fato, $x = 241$, pode-se calcular a quantidade de moedas que ficou com cada marinheiro, somando o que cada um pegou (tabela 1) com o que foi entregue pelo almoxarife (tabela 2).

4 - ANÁLISE E REGISTROS DAS ATIVIDADES APLICADAS

As atividades foram aplicadas com os alunos do Colégio Jardim das Nações, sendo que a experiência referente à primeira história (Problema da Herança dos Camelos) foi realizada exclusivamente com os alunos dos 6º e 7º anos e a da segunda história (Problema dos Três Marinheiros) exclusivamente com os alunos do 8º e 9º. Primeiramente foi pedido para que os alunos participantes preenchessem um rápido questionário de reconhecimento (Anexo 1), comum a todos os anos. Depois a história foi contada aos alunos, e em seguida foi entregue um questionário (Anexos 3 e 4) contendo perguntas referentes ao texto, de forma individual para o 6º e 7º ano e em grupos de 3 ou 4 para o 8º e 9º ano. Por fim, foi entregue um questionário de resultados (Anexo 2) comum há todos os anos.

Nas seções a seguir faremos uma análise das respostas dos alunos a estes questionários.

4.1 - QUESTIONÁRIOS DE RECONHECIMENTO

A atividade iniciou com o questionário de reconhecimento (Anexo 1) contendo quatro questões que abordam as seguintes características, hábito de leitura, afinidade com matemática, familiaridade com a obra “O Homem que Calculava” e uma opinião sobre histórias com problemas matemáticos.

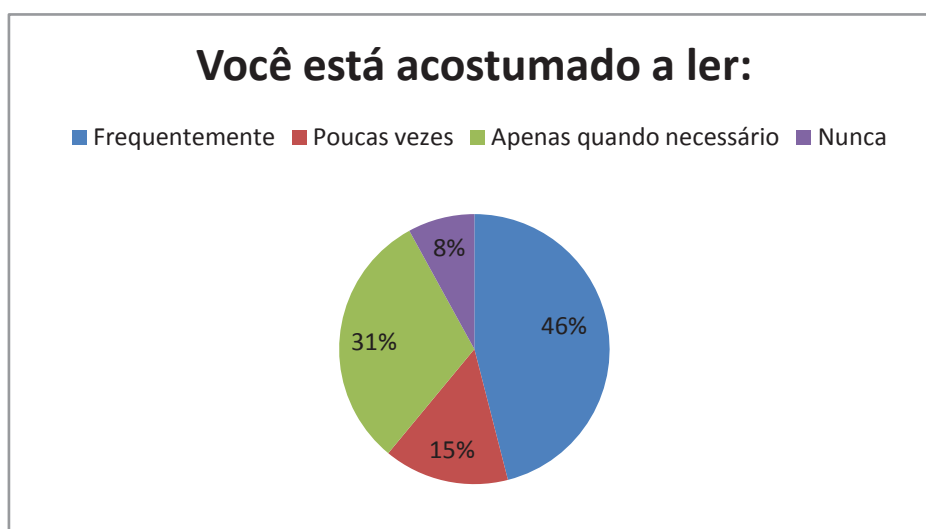


Figura 1 – Resultados sobre hábito de leitura

Conforme os alunos preenchiam o questionário foi mais bem detalhado pelo professor o que cada legenda correspondia em quantidade de livros, isto é, “Frequentemente” é aquele que sempre está lendo algum livro, “Poucas vezes” é aquele que lê, mas com intervalo de meses.

Sobre a questão relacionada ao hábito de leitura pode-se observar que a maioria dos alunos participantes afirma que costuma ler com frequência, uma quantidade um pouco menor afirma que o faz apenas quando necessário, no caso de alguma avaliação ou atividade que exige uma leitura. Uma pequena parcela dos alunos afirma que lê com pouca frequência e apenas a minoria dos participantes da atividade disse que não costuma ler.

Sobre a questão relacionada à afinidade com matemática já se esperava respostas negativas devido ao que se está acostumado a ouvir frequentemente dos alunos. É muito comum ouvir dos alunos algum tipo de reação negativa quando se comenta algo relacionado ao ensino envolvendo a Matemática, pois muitas vezes, na opinião da maioria deles, o estudo é “pesado”, com conteúdos maçantes e exaustivos e que muitas vezes não aproximam o aluno da sua realidade com situações problemas bem interpretados e bem empregados.

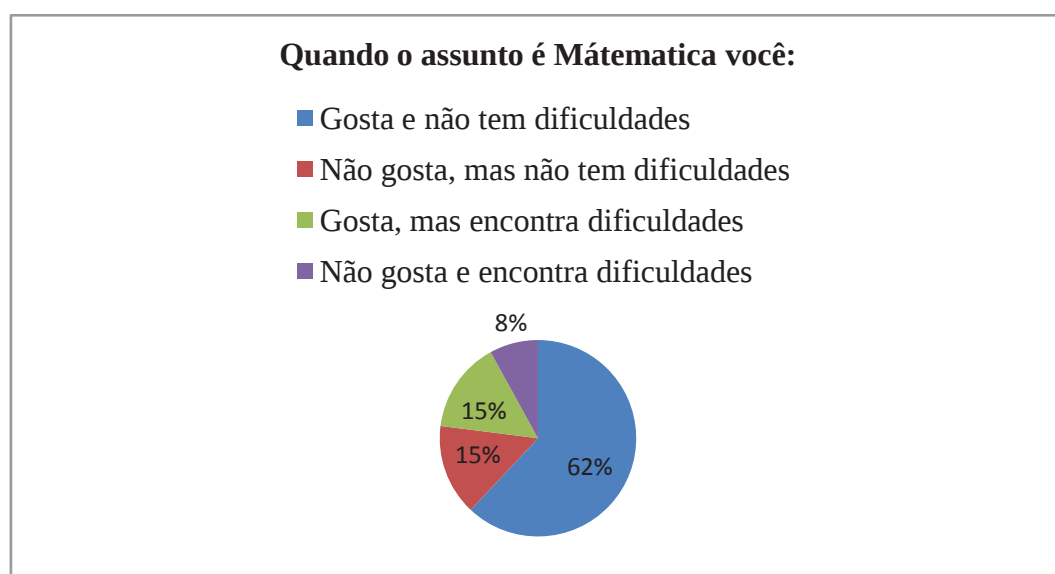


Figura 2 – Resultados sobre afinidade por matemática

Porém, pode-se observar que a maioria dos alunos afirma gostar de matemática mesmo quando encontram dificuldade em acompanhar o conteúdo em sala de aula.

Ainda assim existem alunos que afirmam não gostar, e apesar disso, metade desses alunos diz não apresentar dificuldade com o conteúdo matemático.

Já foi mencionado no Capítulo 2 que o livro “O Homem que calculava” é uma obra de muito sucesso, inclusive aqui no Brasil, seu país de origem. É muito fácil de encontrar o livro em bibliotecas e livrarias, e independentemente da edição, todos irão trazer o mesmo conteúdo. Antes de aplicar essa atividade fui verificar a biblioteca da escola e descobri que ela possui duas edições. A escola sempre incentiva os alunos a praticarem a leitura.

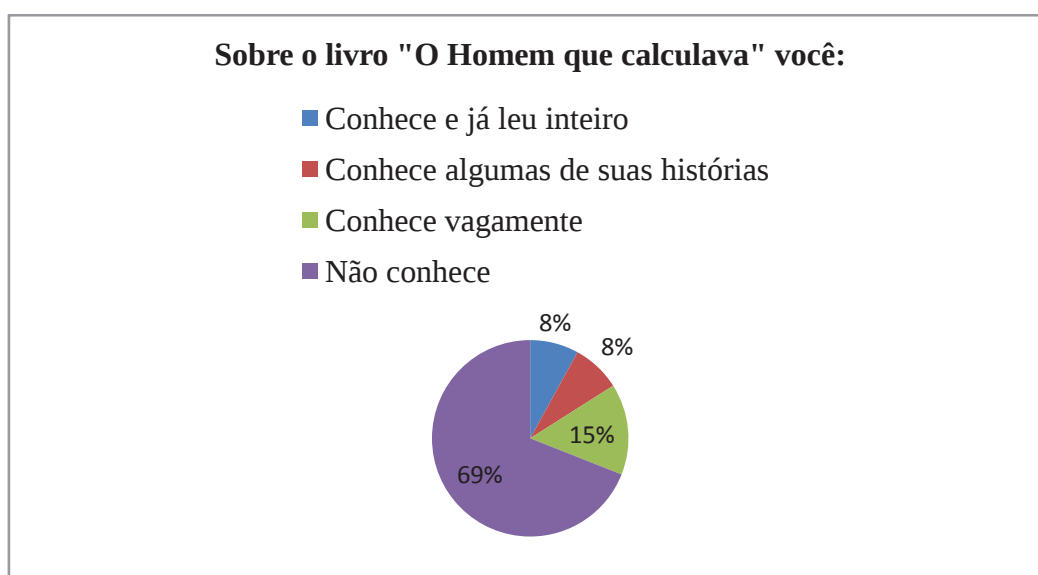


Figura 3 – Resultados sobre a familiaridade com a obra

Porém, pode-se observar que a quantidade de alunos que disseram sequer ouvir falar do livro é muito grande. Apenas poucos afirmaram que já o leram ou já ouviram algumas de suas histórias. Quase nenhum dos alunos participantes sabia que o autor era brasileiro e escrevia sobre um pseudônimo.

Um grande problema em se trabalhar textos com problemas matemáticos é que se torna necessário um bom trabalho de interpretação para que a atividade tenha êxito. Isso muitas vezes desestimula os alunos que não gostam de ler, ou que não se interessam por histórias.

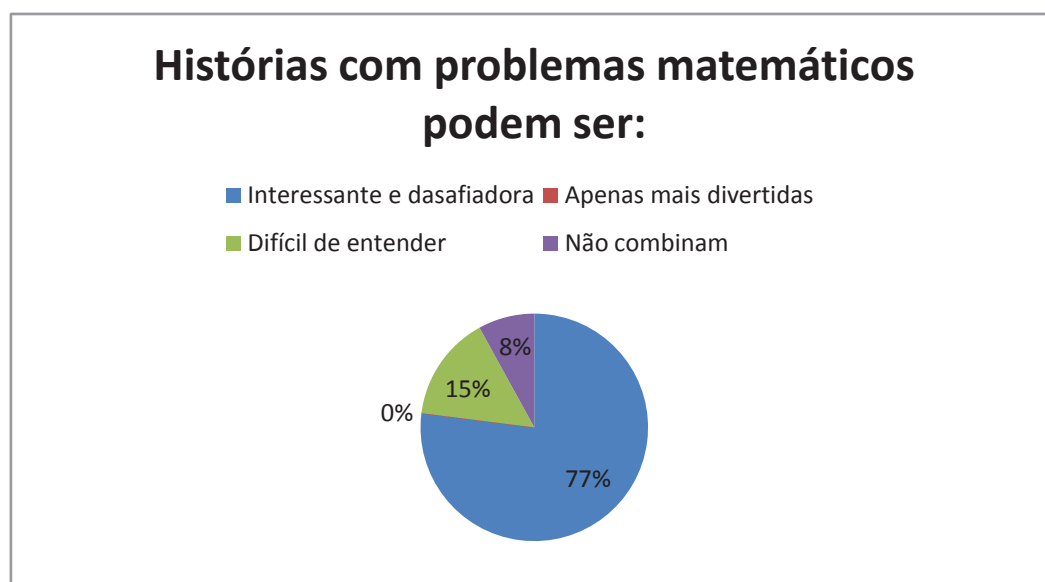


Figura 4 – Resultados sobre expectativas da atividade

Essa questão é uma opinião de cada aluno participante sobre o que esperar de uma atividade relacionando Literatura e Matemática. Pode-se observar que os alunos que participaram da atividade afirmaram possuir interesse em problemas matemáticos “dentro” de histórias, mesmo a maioria dos alunos afirmando encontrar dificuldade em conteúdos matemáticos como descrito da figura 2. A atividade também tem como objetivo ser lúdica, mas os alunos não acreditam que isso possa acontecer. Talvez devido ao fato de não praticar a leitura conforme demonstrado da figura 1, alguns alunos acreditam que esse tipo de atividade só ficaria mais complicada, e uma pequena parcela acredita que Matemática deve ser algo totalmente separado de Literatura.

4.2 - QUESTIONÁRIOS DE RESULTADOS

Após a aplicação da atividade foi pedido para que os alunos preenchessem um último questionário contendo perguntas opinando sobre a experiência. Esse questionário, diferente do primeiro, contém apenas três perguntas sendo que uma delas é descritiva. Esse questionário (Anexo 2) tem como finalidade mostrar para o professor como sua atividade repercutiu nos alunos e o que eles acharam da experiência, se foi de certa forma bem aceita ou não pelos alunos, e se os resultados esperados pelo projeto da atividade foram alcançados.

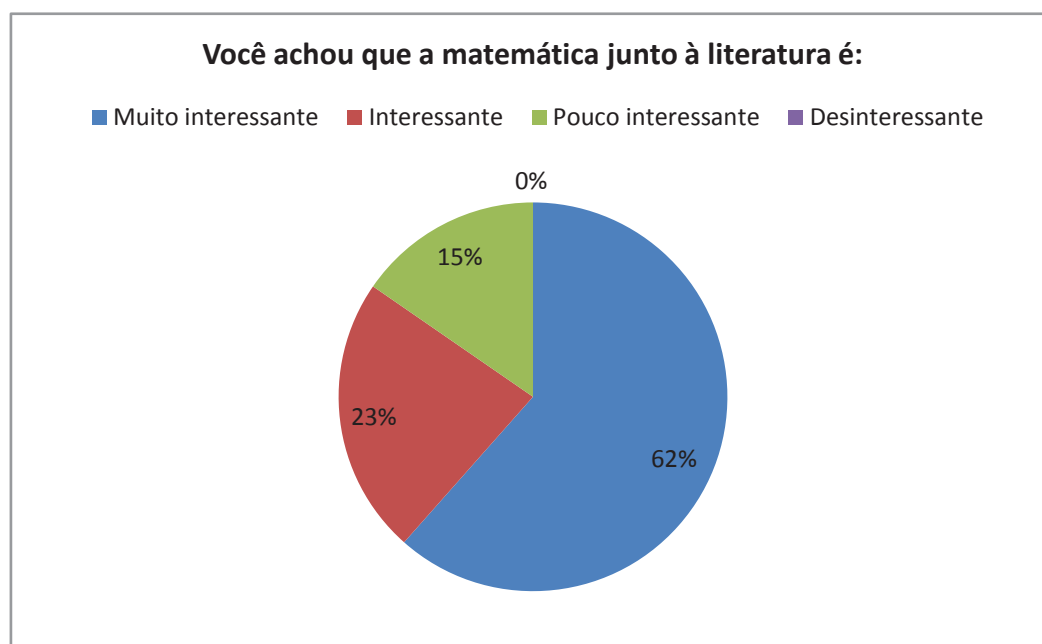


Figura 5 – Resultado sobre a aprovação das atividades pelos alunos

Podemos observar que a atividade teve um bom índice de aceitação entre os alunos, que em sua maioria disseram que tiveram uma experiência interessante ou muito interessante. Outro fator que reforça o sucesso da experiência é a quantidade nula de alunos que preencheu o campo de “desinteressante”.

Sobre o entendimento da atividade observamos no gráfico abaixo que os alunos apresentaram respostas na maioria afirmando um resultado positivo esperado.

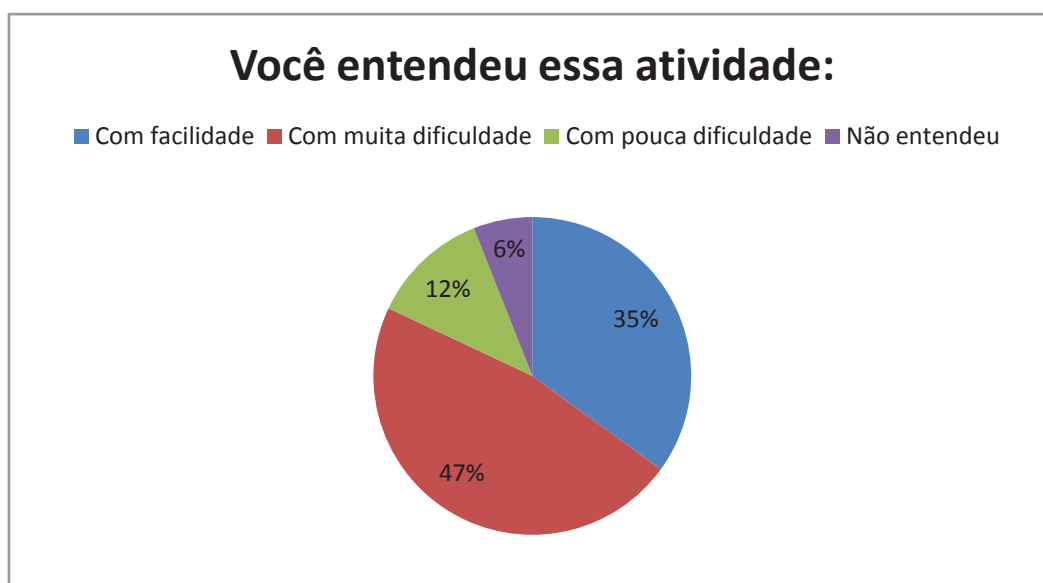


Figura 6 – Resultados sobre o entendimento da atividade

É gratificante perceber que os alunos conseguiram entender o conteúdo e aproveitar bem a atividade. Apesar da maioria apresentar um pouco de dificuldade quase que a totalidade dos participantes atingiu a meta esperada. A grande diferença entre os valores desse gráfico entre “Com facilidade” e “Com muita dificuldade” se dá pelo fato de que o questionário era comum a todos os anos, e a história aplicada com os 8º e 9º anos possui um nível de complexidade maior. Devido a isso os alunos desses anos encontraram mais dificuldade que os alunos dos 6º e 7º anos.

Na última pergunta do questionário de resultados foi pedido para que os alunos descrevessem com poucas palavras o que acharam da atividade. Em todos os registros encontramos respostas positivas, de boa aceitação dos alunos, comentando que gostaram das atividades e explicando um pouco o porquê de terem gostado. A seguir alguns registros selecionados das respostas dos alunos participantes da atividade.

Registros do questionário de resultados – Questão aberta

3) Você gostou da história? Diga em poucas palavras o que você achou.

Bem interessante, um problema que desafia
e nos faz pensar tanto em calcular como
em decifrar problemas matemáticos.

Figura 7 – Resposta do aluno 1

“Bem interessante, um problema que desafia e nos faz pensar tanto em calcular como em decifrar problemas matemáticos.”

3) Você gostou da história? Diga em poucas palavras o que você achou.

Eu gostei, pois mostra que a matemática
facilita a maioria das vezes na sua vida
porque tudo é matemática.

Figura 8 – Resposta do aluno 2

“eu gostei, pois mostra que a matemática facilita a maioria das vezes na sua vida porque tudo é matemática.”

3) Você gostou da história? Diga em poucas palavras o que você achou.

Gostei muito da história, acredito que todo o tipo de leitura que aguce a curiosidade das pessoas tanto jovens quanto adultos é realmente válido.

Figura 9 – Resposta do aluno 3

“Gostei muito da história, acredito que todo o tipo de leitura que aguce a curiosidade das pessoas tanto jovens quanto adultos é realmente válido.”

3) Você gostou da história? Diga em poucas palavras o que você achou.

Sim, eu gostei da história e é muito interessante.

Figura 10 – Resposta do aluno 4

“Sim, eu gostei da história é muito interessante”

4.3 - O PROBLEMA DA HERANÇA

Essa atividade foi realizada com alunos do 6º e 7º ano, totalizando 41 participantes, pertencentes a três diferentes salas de cada ano. As atividades foram aplicadas no contra turno, no período da manhã com os alunos da tarde e no período da tarde com os alunos da manhã. O procedimento utilizado foi o mesmo descrito anteriormente nesse trabalho, à história foi contada aos alunos, e em seguida foi entregue para cada participante um questionário (Anexo 2) contendo perguntas referentes ao texto. O tempo que os alunos tiveram para responder esse questionário foi de aproximadamente 20 minutos, restando ainda um tempo após o término da aplicação para comentários e discussões sobre a história. Os alunos não apresentaram dúvidas ou problemas na maioria das questões, apenas no item “d” do questionário, mas após uma ajuda eles conseguiram resolvê-la com êxito.

A seguir alguns registros selecionados das respostas dos alunos participantes da atividade.

Registros do questionário do Anexo 3 – O Problema da Herança

Questão “a”

a) Por que a divisão dos camelos era impossível de ser feita de acordo com um dos irmãos?

Porque os números não eram divisíveis ao número
detido na história.

Figura 11 – Resposta do aluno 1

“Porque os números não eram divisíveis ao número detido na história.”

a) Por que a divisão dos camelos era impossível de ser feita de acordo com um dos irmãos?

De acordo com um dos irmãos seria impossível, pois o resultado da divisão não seria com um número inteiro, teria que se dividir os camelos ao meio.

Figura 12 – Resposta do aluno 2

“De acordo com um dos irmãos seria impossível, pois o resultado da divisão não seria com um número inteiro, teria que se dividir os camelos ao meio.”

a) Por que a divisão dos camelos era impossível de ser feita de acordo com um dos irmãos?

Porque a quantidade de camelos era ímpar, e o número ficou decimal

Figura 13 – Resposta do aluno 3

“Porque a quantidade de camelos era ímpar, e o número ficou decimal.”

O raciocínio obtido pela maioria dos alunos nessa questão se aproximou do que era esperado como descrito no roteiro deste trabalho (Cap. 3).

Questão “b”

b) O pai escreveu os termos da herança da melhor forma? Como você escreveria o termo da divisão dessa herança?

Eu escreveria com números inteiros.

Figura 14 – Resposta do aluno 1

“Eu escreveria com números inteiro.”

b) O pai escreveu os termos da herança da melhor forma?
Como você escreveria o termo da divisão dessa herança?

O pai não escreveu da melhor forma. Eu colocaria números exatos.

Figura 15 – Resposta do aluno 2

“O pai não escreveu da melhor forma eu colocaria números exatos.”

b) O pai escreveu os termos da herança da melhor forma?
Como você escreveria o termo da divisão dessa herança?

Não, pois podia ter escrito a quantidade de camelos.

Figura 16 – Resposta do aluno 3

“Não, pois podia ter escrito a quantidade de camelos.”

Pode-se observar que os alunos perceberam facilmente que o pai não escreveu os termos da melhor forma, apesar de nem todos os alunos terem escrito isso na primeira parte da resposta. Sobre como eles escreveriam o termo, a maioria simplesmente colocou que dividiria em partes inteiras entre os 3 irmãos. Nenhum dos alunos mencionou algum tipo de raciocínio comparando frações como descrito no roteiro desse trabalho.

Questão “c”

c) Como você explica o raciocínio de Beremiz?

Beremiz acrescentou um camelo e tornou o total divisível pelos números que o pai ordenou nos termos da herança.

Figura 17 – Resposta do aluno 1

“Beremiz acrescentou um camelo e tornou o total divisível pelos números que o pai ordenou nos termos da herança.”

c) Como você explica o raciocínio de Beremiz?

Ele queria dar 1 camelo a mais para os irmãos, e os 2 que sobrassem dessem p/ ele pelo seu raciocínio.

Figura 18 – Resposta do aluno 2

“Ele queria dar 1 camelo a mais para os irmãos, e os 2 que sobrassem dessem para ele pelo seu raciocínio”

c) Como você explica o raciocínio de Beremiz?

Pensou na conta na matemática e ele saiu ganhando.

Figura 19 – Resposta do aluno 3

“Pensou na conta na matemática e ele sair ganhando”

Nenhum dos alunos respondeu matematicamente conforme o esperado pelo roteiro, porém todos perceberam que a personagem da história calculou de um modo que saísse ganhando no final.

Questão “d”

d) Existe algum outro valor além de 35 no qual esse raciocínio também possa ser aplicado? A quantidade de camelos que irá sobrar será sempre a mesma?

Sim, pode ser 54.

$$\begin{array}{r} 2 \div 54 = 27 \\ 3 \div 54 = 18 \\ 9 \div 54 = 6 \\ \hline 51 \end{array}$$

Figura 20 – Resposta do aluno 1

“Sim, pode ser 54”

d) Existe algum outro valor além de 35 no qual esse raciocínio também possa ser aplicado? A quantidade de camelos que irá sobrar será sempre a mesma?

Sim, não. $18/2$ $28/3$ $48/9$

Figura 21 – Resposta do aluno 2

“Sim, Não.”

d) Existe algum outro valor além de 35 no qual esse raciocínio também possa ser aplicado? A quantidade de camelos que irá sobrar será sempre a mesma?

Sim, 18 pois $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9}$

$$\begin{array}{ccc} \frac{1}{2} & + & \frac{1}{3} & + & \frac{1}{9} \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 9 & & 6 & & 2 = 17 \end{array}$$

Figura 22 – Resposta do aluno 3

“Sim o 18 pois.”

Essa foi a questão que os alunos encontraram maior dificuldade, e foi necessário um auxílio do professor para que fosse possível dar continuidade com o exercício.

Podemos observar que alguns alunos conseguiram entender e transcrever seu raciocínio de forma esperada.

Questão “e”

e) Caso você fosse o amigo que viajava com Beremiz, e ele te pedisse uma segunda opinião para dividir a herança, o que você falaria?

Nada, porque eu não ia saber.

Figura 23 – Resposta do aluno 1

“Nada, porque eu não ia saber.”

e) Caso você fosse o amigo que viajava com Beremiz, e ele te pedisse uma segunda opinião para dividir a herança, o que você falaria?

$\frac{1}{3}$ para cada filho.

Figura 24 – Resposta do aluno 2

“ $\frac{1}{3}$ para cada filho”

e) Caso você fosse o amigo que viajava com Beremiz, e ele te pedisse uma segunda opinião para dividir a herança, o que você falaria?

Eu falaria que assim está bom, pois se eu saísse com pelo menos 1 camelo daria p/ me locomover e viver.

Figura 25 – Resposta do aluno 3

“Eu falaria que assim está bom, pois se eu saísse com pelo menos 1 camelo daria para me locomover e viver.”

Essa questão era praticamente pessoal, e dela obtivemos varias respostas diferenciadas e interessantes.

Em todos os registros encontramos respostas coerentes com a esperada conforme descrito no capítulo 3, nas orientações ao professor. Também pode-se perceber que os alunos tiveram muita liberdade e criatividade para responder o questionário.

4.4 - O PROBLEMA DOS TRÊS MARINHEIROS

Essa atividade foi realizada com alunos do 8º e 9º ano, totalizando 27 participantes, pertencentes a três diferentes salas de cada ano. As atividades foram aplicadas no contra turno, no período da manhã com os alunos da tarde e no período da tarde com os alunos da manhã. O procedimento utilizado foi o mesmo descrito anteriormente nesse trabalho, à história foi contada aos alunos, e em seguida foi entregue para cada grupo de três ou quatro alunos um questionário (Anexo 4) contendo perguntas referentes ao texto. Como as atividades foram feitas em grupo, os alunos conseguiram terminar e entregar dentro do tempo limite da aula, mas para isso tiveram que dispor de uma aula inteira para responder o questionário sobre o texto. Esse questionário era um pouco mais complexo que o da outra história, isso pode ser observado devido à maior dificuldade que os alunos encontraram em respondê-lo, mas de forma semelhante ao outro, os alunos tiveram ajuda e conseguiram prosseguir com a atividade.

A seguir alguns registros de questionários selecionados dos grupos de alunos participantes da atividade.

Registros do questionário do Anexo 4 – O Problema dos três marinheiros

Questão “a”

a) Como você faria para descobrir quantas moedas tinham no baú?

Iria escrever em uma folha os dados apresentados na história e tentaria resolver realizando cálculos

Figura 26 – Respostas do grupo 1

“ Iria Escrever em uma folha os dados apresentados na história e tentaria resolver realizando cálculos.”

a) Como você faria para descobrir quantas moedas tinham no baú?

De trás p/ frente

Figura 27 – Respostas do grupo 2

“ De trás para frente.”

a) Como você faria para descobrir quantas moedas tinham no baú?

Fazendo tentativas com valores até encontrar o valor correto

Figura 28 – Respostas do grupo 3

“Fazendo tentativas com valores até encontrar o valor correto”

Questão “b”

b) Monte uma equação que representem quanto o primeiro dos marinheiros pegou do baú.

$$\frac{1}{3} - 1 = x$$

Figura 29 – Respostas do grupo 1

b) Monte uma equação que representem quanto o primeiro dos marinheiros pegou do baú.

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{3} - 1 \\ X &= y \end{aligned} \quad \begin{array}{l} X = \text{TOTAL} \\ y = \text{sobra e retirada} \end{array}$$

Figura 30 – Respostas do grupo 2

b) Monte uma equação que representem quanto o primeiro dos marinheiros pegou do baú.

$$X = \frac{1}{3} b - 1$$

Figura 31 – Respostas do grupo 3

Questão “c”

c) Monte uma equação que represente quantas moedas sobraram no baú após o primeiro marinheiro fazer sua retirada.

$$\left(\frac{1}{3} - 1\right) - \frac{2}{3} = x$$

Figura 32 – Respostas do grupo 1

c) Monte uma equação que represente quantas moedas sobraram no baú após o primeiro marinheiro fazer sua retirada.

$$x - y$$

Figura 33 – Respostas do grupo 2

c) Monte uma equação que represente quantas moedas sobraram no baú após o primeiro marinheiro fazer sua retirada.

$$y = b - \frac{1}{3}$$

Figura 34 – Respostas do grupo 3

Questão “d”

d) Monte uma equação que represente quantas moedas o almoxarife entregou para cada marinheiro.

$$\frac{x}{3} - 1 = 23$$

Figura 35 – Respostas do grupo 1

d) Monte uma equação que represente quantas moedas o almoxarife entregou para cada marinheiro.

$$x = \left[\left(\frac{y}{3} \right) - 1 \right] \cdot 3$$

Figura 36 – Respostas do grupo 2

d) Monte uma equação que represente quantas moedas o almoxarife entregou para cada marinheiro.

$$Z = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}h + \frac{1}{3}m$$

Figura 37 – Respostas do grupo 3

Questão “e”

e) Sabemos que o almoxarife distribuiu para os cada marinheiro 23 moedas. E se ao invés dessa quantidade, ele tivesse distribuído 55 moedas para cada marinheiro, quantas moedas teríamos no baú inicialmente?

Alm.	3 ^a MARINHEIRO	2 ^a M.	1 ^a M.
$23 \times 3 = 69 + 1 = 70$	$210 + 1 = 211$	$633 + 1 = 634$	$1902 + 1 = 1903$
$55 \times 3 = 165 + 1 = 166$	$498 + 1 = 499$	$1497 + 1 = 1498$	$4494 + 1 = 4495$

Figura 38 – Respostas do grupo 1

e) Sabemos que o almoxarife distribuiu para os cada marinheiro 23 moedas. E se ao invés dessa quantidade, ele tivesse distribuído 55 moedas para cada marinheiro, quantas moedas teríamos no baú inicialmente?

$$\begin{array}{lcl}
 55 \cdot 3 + 1 = 166 & \text{---} & 166 / 2 \cdot 3 + 1 = 250 \\
 83 \cdot 3 + 1 = 250 & \text{---} & 250 / 2 \cdot 3 + 1 = 376 \\
 125 \cdot 3 + 1 = 376 & \text{---} & 376 / 2 \cdot 3 + 1 = 565
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{lcl}
 250 / 3 = 83 \text{ R } 1 & & \\
 376 / 3 = 125 \text{ R } 1 & & \\
 565 / 3 = 188 \text{ R } 1 & &
 \end{array}$$

Figura 39 – Respostas do grupo 2

A maioria das respostas dos grupos participantes foi satisfatória se comparada com o roteiro desta atividade. Os alunos encontraram um pouco de dificuldade para resolver sozinhos as questões, porém com a ajuda do professor e com acesso a uma cópia das tabelas contidas no Capítulo 3, seção 3.3, deste trabalho, a atividade conseguiu prosseguir.

Pode-se observar que os alunos utilizaram também do método de tentativa e erro para responder algumas questões.

Nas questões que foram solicitadas a elaboração de equações, os alunos conseguiram acertar ou pelo menos chegar bem próximo da respostas esperada.

Observando os questionários, nota-se que os alunos tem certa dificuldade para declarar variáveis, e usam a mesma letra para valores diferentes.

CONCLUSÃO

Um dos grandes problemas encontrados no ensino da matemática hoje em dia se resume a fazer com que os alunos percebam que o que lhes é ensinado poderá e será útil para eles em algum momento. Neste sentido, este trabalho propôs duas atividades e demonstrou suas aplicações com alunos e os resultados obtidos, através da análise de questionários e de relatos de observações. O modelo das atividades é simples e agradável para o professor e também para os alunos, e possibilita que os mesmos trabalhem em um ambiente investigativo e que traga algum significado para si.

Metodologias diferentes podem ser mal vistas por alguns educadores, porém na maioria das vezes os alunos aprovam atividades que saiam do cotidiano de uma sala de aula. A metodologia presente nas atividades deste trabalho tem sido muito citada nas orientações pedagógicas dos documentos oficiais de diferentes setores do governo.

Em contrapartida a simples reprodução de procedimentos e ao acúmulo de informações, educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. Esta opção traz implícita a convicção de que o conhecimento ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. (BRASIL, SEF, PCN, 1998, p. 39-40)

Esse trabalho também demonstrou que aplicar uma metodologia pouco explorada pode ser gratificante, tanto para o professor quanto para os alunos.

Através das atividades aplicadas e de seus registros, concluímos que essa metodologia é muito bem vinda entre os alunos, e pode ser facilmente aplicada, gerando resultados bem satisfatórios. Os alunos se sentem cativados pela história e pela personagem e assim ficam motivados a tentar resolver o problema proposto no texto. Após o término da atividade observou-se que alguns dos alunos ficaram curiosos sobre o livro e demonstraram interesse em adquirir um exemplar para fazer a leitura completa desde o seu início.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental (MEC). **Parâmetros curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática**. Brasília, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Último acesso em novembro de 2011.

BROCA, F. N. C. **Matemática e Língua Materna: discussões sobre cognição, didática e aplicações para sala de aula**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2010.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Editora da Unicamp, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 36ª edição. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S/A. 1996.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. 5ª Edição. São Paulo: Editora Cortez. 2001.

MISSE, B. H. L.; PALLES, C. M.; BROCA, F. N. C.; ZENI, J. R. R.; CAMPOS, P. R. P.; PAULO, R. M.; LACAZ, T. M. V. S. **Matemática e Literatura: Contando Histórias e Levantando Problemas**. Anais do X Encontro Paulista de Educação Matemática: X EPEM. São Carlos: SBEM/SBEM-SP.2010.

PINTO, J. O. **Jogos para o ensino-aprendizagem de números e operações no Ensino Fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2007.

RESENDE, V. **Parecer sobre o livro “O Homem que Calculava”**, Site da Fundação Nacional do Livro Infantil e Juvenil, http://www.fnli.org.br/principal.asp?texto=PNBE&arquivo=/pnbe/texto/o_homen_que_calulava.htm

SMOLE, K. C. S. Et al. **Era uma vez na Matemática: uma conexão com a literatura infantil.** 6ª Edição. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística (IME), Centro de Aperfeiçoamento de Ensino de Matemática (CAEM). 2007.

SMOLE, K. C. S. Et al. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para apreender matemática.** 1ª Edição. Porto Alegre: Editora Artmed. 2001

TAHAN, M. **O Homem que Calculava.** Editora Record. 31ª Edição. Rio de Janeiro, 1985.

ANEXOS

Anexo 1 - Questionário de reconhecimento

- 1) Você está acostumado a ler:
☐ Frequentemente.
☐ Poucas vezes.
☐ Apenas quando necessário
☐ Nunca.
- 2) Quando o assunto é Matemática você:
☐ Gosta e não tem dificuldades.
☐ Gosta mas encontra dificuldades.
☐ Não gosta, mas não tem dificuldades.
☐ Não gosta e encontra dificuldades.
- 3) Sobre o Livro “O homem que calculava” você:
☐ Conhece e já o leu inteiro.
☐ Conhece e já ouviu/leu algumas de suas histórias.
☐ Conhece mas nunca ouviu ou leu nenhuma de suas histórias.
☐ Não conhece.
- 4) Você imagina que uma história que envolve problemas matemáticos:
☐ Pode ser interessante e mais desafiadora.
☐ Pode ser apenas mais divertida.
☐ Apenas fica mais difícil de entender.
☐ Não combina, pois matemática e histórias não se misturam.

Anexo 2 - Questionário de resultados

1) Você achou que a matemática junto à literatura é:

() Muito interessante.

() Interessante.

() Pouco interessante.

() Desinteressante.

2) Sobre o conteúdo matemático aplicado e a história você:

() Entendeu com facilidade.

() Entendeu com um pouco de dificuldade.

() Entendeu com muita dificuldade.

() Não entendeu.

3) Você gostou da história? Diga em poucas palavras o que você achou.

Anexo 3 - Questionário da primeira história

- a) Por que a divisão dos camelos era impossível de ser feita de acordo com um dos irmãos?
- b) O pai escreveu os termos da herança da melhor forma? Como você escreveria o termo da divisão dessa herança?
- c) Como você explica o raciocínio de Beremiz?
- d) Existe algum outro valor além de 35 no qual esse raciocínio também possa ser aplicado? A quantidade de camelos que irá sobrar será sempre a mesma?
- e) Caso você fosse o amigo que viajava com Beremiz, e ele te pedisse uma segunda opinião para dividir a herança, o que você falaria?

Anexo 4 - Questionário da segunda história

- a) Como você faria para descobrir quantas moedas tinham no baú?

- b) Monte uma equação que represente quanto o primeiro dos marinheiros pegou do baú.

- c) Monte uma equação que represente quantas moedas sobraram no baú após o primeiro marinheiro fazer sua retirada.

- d) Monte uma equação que represente quantas moedas o almoxarife entregou para cada marinheiro.

- e) Sabemos que o almoxarife distribuiu para os cada marinheiro 23 moedas. E se ao invés dessa quantidade, ele tivesse distribuído 55 moedas para cada marinheiro, quantas moedas teríamos no baú inicialmente?

- f) E se a quantidade inicial de moedas dentro do baú fosse mais que 960 e menos que 980 quantas moedas cada marinheiro iria receber no total?