

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

**MODELAGEM E ETNOMODELAGEM
MATEMÁTICA: DESENVOLVENDO UM PROJETO
EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE
ITAARA**

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Eliane Maria Rosa Fillipin

Santa Maria, RS, Brasil

2011

**MODELAGEM E ETNOMODELAGEM MATEMÁTICA:
DESENVOLVENDO UM PROJETO EM UMA ESCOLA DE
ENSINO FUNDAMENTAL DE ITAARA**

por

Eliane Maria Rosa Fillipin

**Monografia apresentada ao Curso de Especialização em
Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Maria,
como requisito para obtenção do grau de Especialista em
Educação Matemática.**

Orientadora: Profa. Dra. Karine Faverzani Magnago

Santa Maria, RS, Brasil.

2011

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Curso de Especialização em Educação Matemática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**MODELAGEM E ETNOMODELAGEM MATEMÁTICA:
DESENVOLVENDO UM PROJETO EM UMA ESCOLA DE
ENSINO FUNDAMENTAL DE ITAARA**

elaborada por
Eliane Maria Rosa Fillipin

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Matemática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Karine Faverzani Magnago, Dra.
(Presidente/Orientadora)

Atelmo Aloísio Bald, Me. (UFSM)

Ricardo Fajardo, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 12 de agosto de 2011.

AGRADECIMENTOS

Este espaço foi reservado para lembrar-me dos amigos que fiz nesta caminhada, os que vieram comigo e os que estão comigo. Amigos que fizeram esse sonho ser possível, pessoas que acreditaram em mim e que lutaram por mim. Nem todos, eu vou lembrar. Não é possível citar o nome de cada um. São inúmeras as palavras de apoio, o bate papo dos corredores e as afirmações do tipo “você é capaz”. Tudo isso me deu forças para vencer meus medos e dar continuidade a mais esta etapa da minha vida. A vocês amigos, obrigada!

Agradeço a Deus por tudo.

Agradeço, também, a equipe diretiva da escola onde apliquei meu trabalho a qual me recebeu de braços abertos, incluindo assim a professora de matemática da turma do 6º ano do Ensino Fundamental.

Em especial:

A meus alunos do 6º ano, que me ensinaram muito; a minha professora orientadora que mesmo sabedora de minhas dificuldades fazia de cada nova linha uma vitória, iluminando o caminho, para que eu com calma caminhasse.

A meus pais que dedicaram o seu tempo para cuidar de dois netos com o carinho de filhos.

A toda minha família, amigos, colegas e professores que, de certa maneira, fizeram parte dessa conquista.

A meus filhos e esposo, pela compreensão e carinho que sempre tiveram comigo. Obrigada! Eu amo vocês.

“O segredo de ir em frente é começar”.

Sally Berger

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Matemática
Universidade Federal de Santa Maria

MODELAGEM E ETNOMODELAGEM MATEMÁTICA: DESENVOLVENDO UM PROJETO EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE ITAARA

AUTORA: **ELIANE MARIA ROSA FILLIPIN**

ORIENTADORA: **Profa. Dra. Karine Faverzani Magnago**

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de agosto de 2011.

Este trabalho foi elaborado com o propósito de fazer uso de modelagem matemática como uma alternativa ao processo de ensino e aprendizagem da matemática e propor uma maior interação com a etnomatemática, dando atenção ao conhecimento adquirido pelos alunos em seus ambientes familiares (dia a dia). O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Euclides Pinto Ribas, localizada em Itaara – RS, tendo como público alvo os alunos do 6º ano. A representação através de desenhos de dois ambientes (escolar e domiciliar), feito pelos alunos, como primeira atividade, é o ponto motivador para dar continuidade às atividades de modelagem seguintes como também o desenvolvimento do conteúdo matemático envolvido, com o objetivo de estimular a organização e coleta de dados e dar ao aluno oportunidade de aprender matemática de uma maneira diferenciada da aula tradicional e, assim promover o interesse dos estudantes pelos conteúdos matemáticos aprendidos na sala de aula.

Palavras chaves: Modelagem Matemática; Etnomatemática; Aprendizagem.

ABSTRACT

Especialization Monograph
Especialization Course in Mathematics Education
Universidade Federal de Santa Maria

MATHEMATICAL MODELING E ETHNOMATHEMATICS: DEVELOPING A PROJECT IN A ELEMENTARY SCHOOL OF ITAARA

AUTHOR: ELIANE MARIA ROSA FILLIPIN

ADVISER: Profa. Dra. Karine Faverzani Magnago

Defense Place and Date: Santa Maria, August 12th, 2011.

This work was done in order to make use of mathematical modeling as an alternative to the teaching and learning of mathematics and offer a greater interaction with the ethnomathematics, paying attention to the knowledge acquired by students in their home environment (day by day). The study was conducted at the Escola Municipal de Ensino Fundamental Euclides Pinto Ribas, located in Itaara - RS, with a target composed by students in the 6th grade. The representation through drawings of two different environments (school and home), made by the students, as the first activity, is an important motivating point to continue the subsequent modeling activities as well as the development of mathematical content involved. In order to stimulate the organization and data collection and give the students an opportunity to learn mathematics in a way different from the traditional classroom activities and thus promote the interest of the mathematical content students learned in the classroom.

Key wods: Mathematical Modeling; Ethnomathematics; Learning.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Experiências de modelagem no contexto escolar rural.....	06
3. METODOLOGIA.....	09
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
4.1 Resultados da aplicação.....	11
4.1.1 Primeira Aula.....	11
4.1.2 Segunda Aula.....	13
4.1.3 Terceira Aula.....	18
4.1.4 Quarta Aula.....	20
4.1.5 Quinta Aula.....	22
4.1.6 Sexta Aula.....	23
4.1.7 Sétima Aula.....	26
4.1.8 Oitava Aula.....	29
4.2 Resultados dos questionários.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
APÊNDICE.....	37
APÊNDICE A – Questionário.....	38
APÊNDICE B1 e B2 – Desenho do ambiente domiciliar.....	39
APÊNDICE B3, B4 e B5 – Desenho do ambiente escolar.....	40
APÊNDICE C1 e C2 – Noções de medidas.....	42
APÊNDICE D1 e D2 – Medição do muro da escola, usando barbante.....	43
APÊNDICE E – Problemas envolvendo as quatro operações básicas.....	44
APÊNDICE F1, F2 F3 e F4 – Problemas construídos pelos alunos.....	45
APÊNDICE G – Figuras geométricas.....	47
APÊNDICE H1 e H2 – Dia do desafio.....	48
APÊNDICE I1 e I2- Medição do muro da escola com fita métrica.....	49
APÊNDICE J – Desenvolvendo atividades com vírgulas.....	50

1. INTRODUÇÃO

O papel da educação no desenvolvimento dos alunos e, em geral, na comunidade é cada vez mais amplo e caminha para a necessidade da criação de uma instituição voltada para formação de cidadãos, dando ênfase para uma revisão de currículos, que não só ensinem para a fase escolar, mas que orientem o educando á vida.

A modelagem oferece uma maneira de colocar a aplicabilidade da matemática em situações do cotidiano no currículo escolar, em conjunto com o tratamento formal que é predominante no modelo tradicional. Esta ligação da matemática escolar com a matemática da vida cotidiana do aluno faz um papel importante no processo de escolarização do indivíduo, pois dá sentido ao conteúdo estudado, facilitando sua aprendizagem e tornando-a mais significativa. Em outras palavras, se considerarmos as necessidades da vida do aluno haverá uma maior garantia de um aprendizado eficaz (CALDEIRA, 1992). Contudo, não podemos supervalorizar o conhecimento cotidiano deixando de lado o conhecimento escolar, como nos alerta Giardinetto (1999, p.60):

A relação entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana denomina-se ser um problema pedagógico, em lugar da necessária valorização do conhecimento cotidiano, vê-se ocorrer algumas pesquisas na educação matemática, uma super valorização desse conhecimento, na qual se perde de vista a relação com o conhecimento escolar.

O problema a ser abordado neste trabalho consiste de observação e registro partindo do desenho de dois ambientes “escolar” e “domiciliar”, com o intuito de identificar as características matemáticas contidas nos desenhos e transpor essas características para a sala de aula. Após análise desses desenhos, atividades de modelagem matemática foram levadas para os alunos. Também contou com aplicação de um questionário aos pais dos alunos envolvidos, cujo objetivo é identificar o contexto familiar em quais os alunos estão inseridos.

O trabalho foi realizado com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na

Escola Municipal Euclides Pinto Ribas, no município de Itaara-RS.

Os objetivos desse trabalho podem ser divididos em duas categorias expressas a seguir.

Quanto à formação da estudante, os objetivos são:

- 1 Realizar pesquisa bibliográfica sobre modelagem em Educação Matemática e Etnomodelagem;
- 2 Aprimorar suas habilidades como modeladora;
- 3 Desenvolver atividade pedagógica que consiste de encontros semanais com alunos do Ensino Fundamental, desenvolvendo atividades de modelagem e questionários com os pais dos alunos, para identificação do contexto familiar;
- 4 Relatar os resultados desse trabalho nesta monografia de especialização.

Quanto à comunidade escolar, os objetivos consistem em dar oportunidade para que os alunos vejam a matemática de maneira diferenciada podendo associar a disciplina a outras áreas do conhecimento e do dia a dia, assim como o relacionamento desse conhecimento presente no ambiente “escolar” e “domiciliar” com o conteúdo formal, dando um sentido para os conteúdos estudados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O uso de Modelagem Matemática como ferramenta para aprendizagem de conteúdos matemáticos em salas de aula tem sido defendida por vários autores, como Bassanezi (2002), Barbosa (2003, 2004), Burak (2004).

De acordo com SANTOS, BISOGNIN (2000), as principais razões para a inclusão da modelagem matemática na sala de aula são:

- **Motivação:** os alunos sentem-se mais estimulados para o estudo da matemática, já que tornam visível a aplicabilidade do que estudam na escola;
- **Facilitação da Aprendizagem:** os alunos têm mais facilidade em compreender as idéias matemáticas, já que poderiam conectá-las com outros assuntos;
- **Preparação para Utilizar Matemática em Diferentes Áreas:** os alunos criam capacidade para desenvolver e aplicar matemática em diversas situações, o que é necessário para o êxito do indivíduo em qualquer ramo de trabalho atualmente;
- **Desenvolvimento de Habilidades Gerais de Exploração:** os alunos desenvolvem habilidades gerais de investigação, pois são levados a descobrir algo além daquilo dado em sala de aula;
- **Compreensão do Papel Sociocultural da Matemática:** os alunos analisam como a matemática é usada nas práticas sociais.

O professor podendo contar com todas essas razões, pode transformar sua prática de ensino em um ambiente mais prazeroso, no qual o aluno seja parte desse ambiente de aprendizagem e não por decisão do sistema estar nele. Isso resultará num indivíduo mais reflexivo e crítico, o qual virá a somar com a compreensão dos conteúdos matemáticos, e em cidadãos mais expressivos para o mundo no qual somos sujeitos e que cada vez é mais competitivo.

A Modelagem Matemática pode ser utilizada tanto como metodologia de pesquisa científica, quanto metodologia de Ensino e Aprendizagem da Matemática (BASSANEZI, 2002). Nesse projeto, essa metodologia foi utilizada no sentido de

ensino e aprendizagem. Para Bassanezi (2002, p. 17):

A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la. Nesse sentido é também um método científico que ajuda a preparar o indivíduo para assumir seu papel de cidadão (...).

A elaboração desse trabalho, em grande parte, foi inspirada no artigo de Caldeira (2007). O trabalho dele tem como objetivo mostrar que, fazendo uso da etnomodelagem, é possível saber que muitos dos conhecimentos matemáticos que as crianças apresentam, decorrentes de uma prática social, não são "erros" conceituais de matemática, mas elaborações advindas das suas relações socioculturais. Caldeira desenvolveu seu trabalho com crianças da 4ª e 5ª séries do Ensino Fundamental, juntamente com as pessoas mais velhas da comunidade onde estas estavam inseridas. O projeto parte da construção de uma horta com o conhecimento dos mais velhos, e a transformação desse conhecimento para conteúdo estudado na escola com as crianças. O autor trabalha, juntamente, dois ambientes distintos: comunidade e a escola rural.

Nosso trabalho se assemelha ao supracitado, no ponto que considera um questionário com os pais dos alunos, com o objetivo de identificar o contexto familiar no qual os alunos estão inseridos e na valorização do sociocultural. Levar esse conhecimento para a sala de aula e comparar com os conteúdos lá estudados. De fato, também ocorre em dois ambientes distintos, porém em tempos também distintos.

Do nosso ponto de vista é possível dar meios para professores de matemática estabelecer um novo ambiente de aprendizagem em sua sala de aula. Isso concorda com as idéias de Barbosa (2001, p.6) que diz:

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e / ou investigar por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.

Esse novo ambiente de aprendizagem possível pode ir ao encontro das idéias de inserção da etnomatemática e etnomodelagem no processo de modelagem matemática visto na argumentação de Monteiro (2003, p. 43 apud

CALDEIRA, 2007, p. 83), que diz:

A modelagem, por sua vez pode ser uma ferramenta que possibilita ao professor concretizar as propostas pedagógicas da Etnomatemática, ou seja, é um processo de ensino e aprendizagem, que propicia abranger diferentes modos de aplicar e entender a realidade, e considerar a natureza histórica e holística do saber-fazer.

Também destacamos que a abordagem de diferentes formas de conhecer é a essência da etnomatemática e, segundo o professor Ubiratan D' Ambrósio, a palavra etnomatemática é composta das seguintes raízes: tica, matema e etno, significando que existem várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com diferentes contextos materiais e socioeconômicos da realidade (etno) (D' AMBRÓSIO, 2001).

Segundo D'Ambrósio (2002, p.31) "o ciclo de aquisição de conhecimento é deflagrado a partir da realidade, que é plena de fatos". Uma das tendências que viabiliza a interação da matemática com a realidade é a modelagem matemática.

O desenvolvimento tecnológico e social observado nas últimas décadas tem provocado diversas transformações na educação em geral, sendo assim a aula de matemática tende a se transformar para ser um bom ensino. De acordo com D'Ambrósio (2002), na formação de professores de matemática o maior desafio é fazer uma matemática integrada ao pensamento atual, para tanto ele sugere como estratégia a Modelagem Matemática a fim de criar oportunidades para a discussão de questões de natureza social, cultural, política e econômica, visto que a modelagem contribui para as ciências exatas, físicas e naturais.

As justificativas usadas nas análises de diferentes formas de ensinar Matemática estão longe de ser consensuais. Porém, as tendências de renovação e inovação da educação matemática envolvem mudanças de paradigma, entendendo que a postura tradicional onde o professor ensina o conteúdo, faz exercício de fixação e avalia, já não responde às necessidades dos alunos na sociedade atual.

A capacidade de pensar aparece assim como um dos objetivos da educação matemática e, atualmente, uma tendência acentuada neste sentido é o

desenvolvimento da reflexão. Segundo Schön (2000), o curso de formação do professor deve proporcionar ao futuro profissional o desenvolvimento pleno das competências necessárias para atuar em sua futura profissão e para que isso ocorra, é necessário, criar um ambiente de ensino que desenvolva no futuro profissional a competência de refletir-na-ação. É neste encaminhamento que pensamos que para assegurar uma aprendizagem reflexiva de conteúdos, quem aprende necessita explicar, argumentar, perguntar, defender suas próprias idéias e decidir.

Neste contexto pensamos a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem, como uma forma de fazer com que o estudante desenvolva a sua capacidade de reflexão.

É certo que a modelagem matemática dinamiza e torna as aulas de matemáticas mais participativas, pois o aluno é agente criador desde o início das atividades. Também são levados para dentro da sala de aula os aspectos do dia a dia dos alunos e assim minimizamos a distância entre a matemática e o cotidiano dos mesmos.

2.1 Experiências de modelagem no contexto escolar rural

Além do artigo de Caldeira, destacamos também os trabalhos Nilce Fátima Scheffer e Adriano José Campagnollo (1998), nesse trabalho os autores descrevem uma pesquisa de modelagem matemática que foi desenvolvida em uma escola do meio rural com o objetivo de propor alternativas pedagógicas para o ensino de matemática. O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de 1º grau Geny Telles Calponi, no município de Campinas do sul, localizada na região do Alto Uruguai. Esse projeto foi dividido em duas fases.

Fase 1 (1996):

Nessa fase a modelagem matemática é apresentada como uma prática inovadora das aulas de matemática. O tema “armazenamento de produtos agrícolas” foi selecionado por ser o mais evidenciado nas entrevistas realizadas com os agricultores (pais dos alunos envolvidos na pesquisa) e oportunizar a

possibilidade de um aprofundamento de noções de geometria e medidas fundamentais, necessárias ao enfrentamento dos problemas próprios para a produção, armazenamento e comercialização agrícola da região. Tendo como público alvo os professores de matemática da escola; aluno bolsista e grupo de apoio. O trabalho com os professores deu-se a partir de reuniões quinzenais na própria escola, para o planejamento de atividades, análise e discussão dos problemas que surgiam. No decorrer do trabalho evidenciou-se um interesse por parte dos professores em explorarem um subtema específico do tema “armazenamento de produtos agrícolas”. Originando-se assim o subtema “transportes de produtos agrícolas” que estava presente pelo fato de existir uma necessidade muito grande de se transportar produtos no município em que o projeto foi desenvolvido.

Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas entrevistas com os agricultores do município para saber como esses usavam a matemática para os cálculos de plantio, colheita, área de terra, no armazenamento de produtos, empréstimos bancários, etc. Também foram pesquisadas as empresas do setor de armazenamento e transporte de produtos agrícolas cujo objetivo foi buscar dados e confirmar algumas respostas dadas pelos agricultores sobre os transportes, suas medidas e capacidade e por fim como a matemática é usada por eles nos cálculos de área e volume. Todos os questionamentos levantados juntos aos agricultores e empresas relacionavam com o subtema, envolvendo conteúdos de 1º grau como cálculo de área, perímetro, volume, porcentagem, regra de três, comparação de figuras planas e espaciais e medidas em gerais. Trabalhando o subtema despertou-se atenção para a “carroça”, um meio de transporte muito presente nas pequenas propriedades, foi motivo da exploração matemática desde o cálculo de sua capacidade útil até a estrutura que a compõe, para tornar viável o seu deslocamento nas áreas de difícil acesso para outros meios de transporte. Também foi explorada a sua importância para aquela região e meio social. Na matematização desse subtema foi trabalhado relações de volume, capacidade e transporte de diferentes grãos produzidos nas pequenas propriedades.

Fase 2 (1997):

Os alunos da 7ª série do ensino fundamental dessa escola foram o público alvo. O objetivo foi o envolvimento dos alunos com professores que já haviam participado da fase 1, portanto conhecedores da prática de modelagem matemática em sala de aula e demais envolvidos na fase 1 do projeto. O tema “Armazenamento de produtos agrícolas” foi definido junto à professora de matemática e alunos. O trabalho partiu-se do estudo de escala, medidas de comprimento e áreas das principais figuras planas, tendo como suporte um croqui de um galpão de Chapecó. O tema “armazenamento de produtos agrícolas” foi explorado abrangendo tanto o modo como ela acontece nas pequenas e nas grandes propriedades.

Na matematização do galpão Chapecó foi trabalhada desde a área construída até a capacidade total de armazenamento do mesmo, explorando-se também questões a respeito da conservação do produto até o tipo de produto a ser armazenado (milho em espigas) e a sua importância para aquele contexto social.

Os alunos motivados pelo tema visitaram os “silos”, (alternativas para armazenamentos de grandes quantidades) que havia nas proximidades e matematizaram desde o seu volume, estrutura física, capacidade útil de armazenamento até sua importância social para uma região essencialmente agrícola como aquela.

3. METODOLOGIA

A modelagem matemática é desenvolvida em cinco passos que são: escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema e também a análise crítica da solução. Sendo que os desenvolvimentos desses passos dão encaminhamentos ao processo de modelagem em salas de aula (BURAK,1994).

De acordo com o processo de modelagem matemática, o tema deverá ser escolhido pelos alunos.

Não negando o acima citado, foi proposta aos alunos uma primeira atividade, para que eles desenvolvessem e refletissem sobre os conteúdos matemáticos nela envolvidos e seu uso no cotidiano.

Essa atividade foi uma representação, através de desenho, de dois ambientes, o “domiciliar” e o “escolar”. A atividade teve como objetivo propor aos educando discussões orais, sobre os desenhos e os significados atribuídos a cada um e, a partir dos relatos dos alunos e observações do aplicador, juntos buscar tema para atividades de modelagem a ser desenvolvida posteriormente em uma próxima atividade. Para isso o aplicador assume o papel de intermediário, discutindo com a turma a importância de cada tema, a existência dos conteúdos matemáticos envolvidos em cada um etc, e assim optar por um único ou mais temas contidos nos desenhos.

Burak (1994, p. 50) fala em seu artigo “Critérios Norteadores para a Adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário” sobre o porquê do professor no início do trabalho com modelagem preferir um único tema:

A razão determinante de tal escolha é a insegurança de trabalhar vários temas. Com a experiência e a segurança adquirida, é possível o professor trabalhar 4 ou 5 temas.

Em contrapartida o autor (Ibid.,1994) ressalta importantes razões para que o professor trabalhe vários temas em classe:

- Possibilita maior interesse em função da diversidade de temas;
- Manifesta mais flexibilidade do processo, dados os diferentes caminhos;
- Possibilita ao professor mostrar sua experiência, abertura e disponibilidade;

- Leva ao estreitamento do vínculo professor-aluno, que vai se consolidando no decorrer das atividades;

Razões essas que tornam mais positivo o processo de modelagem, porém ele (Ibid., p.50-51) complementa a citação acima:

O professor inexperiente nessa prática deverá munir-se de cautela. Seria aconselhável, de início, trabalhar com um tema, decidido em conjunto com a classe, procurando sempre aquele que seja mais significativo para ela.

O trabalho pode ser desenvolvido em pequenos grupos o que possibilita uma melhor interação professor-aluno, oportunizando um clima de confiança e respeito mútuo (Ibid.,1994).

A proposta metodológica usada nesse trabalho foi desenvolvida baseada na citação acima, porém, a primeira atividade (desenhos) foi individual e discutida no grande grupo (por todos). Para as próximas atividades, a turma foi dividida por afinidade em quatro grupos de três ou quatro alunos, formando diferentes grupos a cada encontro. A atividade é distribuída entre os grupos e estimula-se a discussão e o trabalho em grupo.

Em uma experiência que faça uso do método da modelagem, o tempo para conclusão da atividade é variável, pois depende do interesse do grupo, entre outros motivos; daí a importância do tema ser escolhido pelos alunos, pois eles se tornam co-responsáveis pelo desencadear do processo de ensino e aprendizagem (BASSANEZI, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Resultados da aplicação

Nessa seção é relatado o desenvolvimento das atividades de modelagem matemática aplicadas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Euclides Pinto Ribas com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental composta por 16 alunos com idades entre 09 e 12 anos.

São apresentadas algumas imagens de relatórios dos alunos durante a exposição das aulas e também no APÊNDICE – de B1 até B5; C1, C2; D1, D2, E; de F1 até F4; G; H1, H2; I1, I2 e J.

4.1.1 Primeira Aula

Planejamento

Nesse primeiro contato, os alunos devem representar através de desenhos, seu ambiente escolar e domiciliar.

Os objetivos desse encontro foram interagir com os alunos de modo descontraído; motivá-los a discussão; ressaltar temas matemáticos envolvidos e ensinar conteúdos matemáticos de forma diferente ao da aula tradicional;

Data da aula:06/04/2011

Início: 13: 30

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Após a apresentação da pesquisadora à professora titular e aos alunos, foi realizado um breve comentário sobre as condições necessárias para que os alunos possam participar do projeto sendo que a frequência é parte importante, tendo em vista que duas faltas consecutivas dão o direito para a professora titular substituir o aluno por outro interessado, já que muitos querem participar e, portanto, foi feita uma lista de espera.

Na sequência foi feita a chamada, os alunos estavam agitados, falavam muito, então a pesquisadora se apresenta novamente e, por um tempo, fica a observá-los. De repente um aluno falou:

-Professora eu estudei toda a tabuada, mais agora não sei nada. A senhora vai fazer ditado?

Enquanto tentava responder o questionamento do aluno, os demais falavam ao mesmo tempo expressões matemáticas do tipo, 2×8 , 6×9 , entre outras, com respostas corretas e erradas. Foi solicitado silêncio e falou-se sobre o curso de especialização e algumas coisas sobre como e para que aprender matemática. Foi dado tempo para que cada um falasse sobre qual disciplina mais gosta, nesta discussão surgiram três alunos do grupo que gostam de matemática, porém história é preferida pela maioria dos educando. Quando perguntados por que não gostavam de matemática, os alunos disseram que as aulas de matemáticas são chatas e difíceis, porém uma das respostas chamou mais atenção: “a professora quer que a gente faça tudo certinho, senão ela coloca errado”. Também teve um aluno que relatou que apesar de achar matemática difícil, adora fazer o que os outros não sabem. Após essa discussão entre o grupo, foi entregue a eles a primeira atividade, uma representação através de desenho de dois ambientes: o escolar e o domiciliar. Nesta atividade, a qual faremos referência por Atividade 1, os alunos trabalharam de forma individual.

Em meio do desenvolvimento da atividade, surgiu um comentário sobre quantos estados possui o Brasil? Houve respostas, algumas bastante longe do número real de estados (12, 98) e outras mais consistentes (26 ou 25 é menos que 30), porém sem certeza. Foi pedido para que citassem nomes de estados brasileiros, resultando em poucos nomes de estados; a maioria das respostas eram cidades, capitais e até mesmo países estrangeiros. Foi sugerido que pesquisassem sobre o assunto já que é de interesse de todos (matéria de geografia do 6º ano), indicando-se livros didáticos e atlas. O computador foi citado como fonte de pesquisa por um dos alunos, porém nenhum possuía internet. Uma das alunas ficou de fazer a pesquisa e trazer para a próxima aula.

Para encerrar o primeiro encontro foi solicitado aos alunos que falassem

com a professora titular sobre poder usar os computadores para eventuais pesquisas, visto que nossos encontros ocorriam na biblioteca, onde fica a sala de informática da escola.

Todos desenvolveram a atividade solicitada em tempo e entregaram, sem qualquer reclamação.

Observação sobre os desenhos

Nos desenhos do ambiente escolar, as representações foram bem definidas. Alguns alunos representaram a escola como sendo um lugar bonito, com sol, nuvens e gaivotas; a natureza é um aspecto bem visível, porém o que chamou atenção foi o muro da escola; este foi pintado pelos alunos com cores fortes e seus detalhes bem destacados (forma de escada), conforme figuras 1 e 2. Já nos desenhos do ambiente domiciliar tem representações de casa (lugar seguro), natureza, animais de estimação, etc. Nota-se a falta no desenho domiciliar de pessoas, mãe, pai etc, sendo que por diversas vezes durante o desenvolvimento da atividade o tema família foi comentado.

4.1.2 Segunda Aula

Planejamento

Nesse segundo encontro os alunos tiveram que comentar a Atividade 1;

Os objetivos dessa atividade foram: refletir sobre a atividade desenvolvida na aula anterior; dar significado às representações e encontrar um tema para análise e definição das futuras atividades de modelagem.

Data da aula: 20/04/2011

Início: 13: 45h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Na segunda aula, logo após a chamada, foram entregues os desenhos aos

alunos e foi pedido que se reunissem em grupos e comentassem, de forma oral, o significado de cada representação.

Nesse dia, compareceram três novos estudantes, dois que não estavam na chamada anterior e um que havia faltado a primeira aula. Apenas um dos alunos teve interesse em interagir com os demais, enquanto os outros se mostraram alheios aos comentários.

Comentando os desenhos: suas representações e significados

Nesse momento cada aluno teve a oportunidade de falar sobre o que representava a escola para ele e, também, a família.

Em geral, todos falaram que a escola era um ambiente de aprendizagem, mas que acham “chato” terem que obedecer muitas regras, as quais pensam ser injustas: proibir o uso de boné, usar celular, mascar chiclete, namoro, etc. Mesmo com essas reclamações, os alunos acreditam que a escola é o lugar mais seguro nos dias de hoje, onde eles aprendem e podem sonhar com um futuro melhor. As meninas querem profissões rentáveis: medicina, direito, arquitetura etc, já os meninos preferem engenharias, exército, arqueologia e agropecuária e são mais confiantes em suas escolhas, enquanto que as meninas representam ser mais sonhadoras.

Destacaram-se os seguintes relatos de alunos: “A escola parece uma prisão, quando a gente entra, eles fecham o portão e a gente não pode mais sair”; “gosto da escola, só tenho medo do muro porque ele é muito estranho, parece que a gente não vai mais sair daqui”; “não gosto de estudar, mas a minha mãe me obriga, se não estudo tenho que trabalhar”; “estudo para ser independente, quero ter o meu dinheiro”; “Eu adoro estudar”; “Não gosto de matemática, acho muito difícil”.

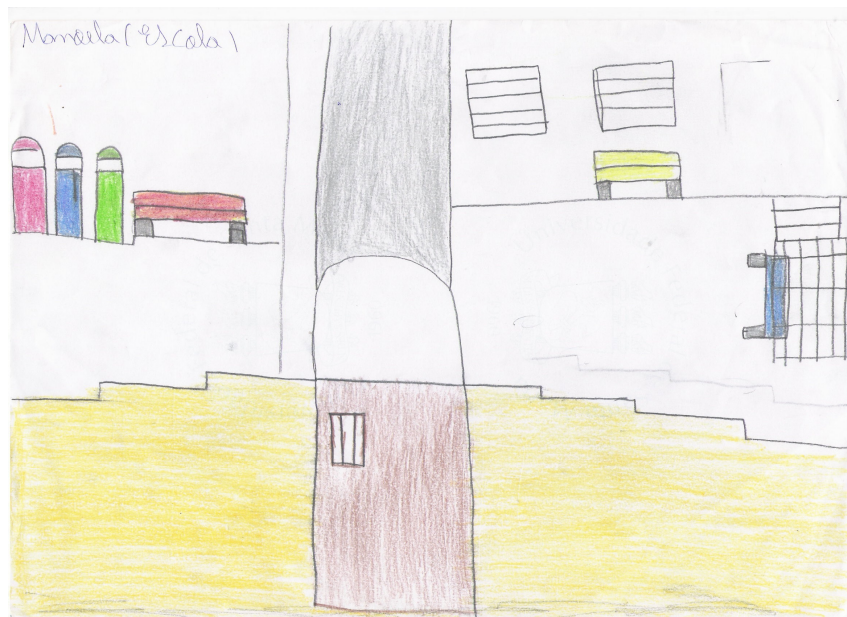


Figura 1 – Desenho de um aluno para representar o ambiente escolar

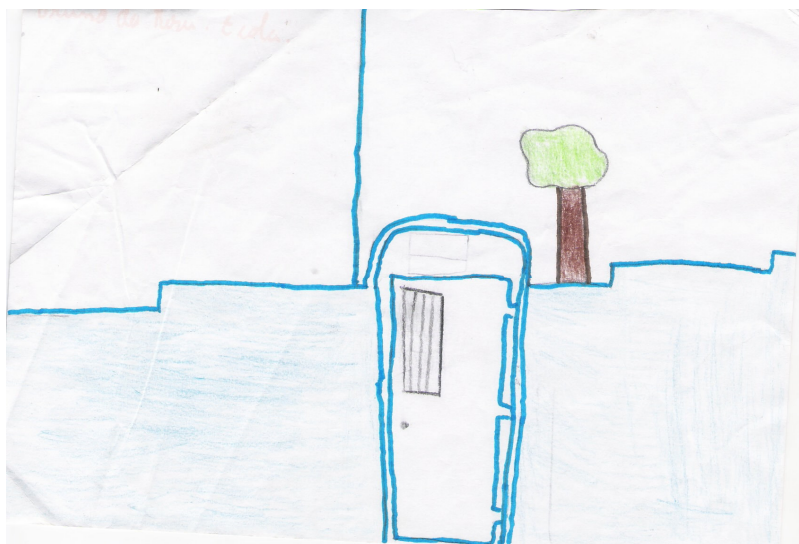


Figura 2 – Desenho de um aluno para representar o ambiente escolar

Em relação à família: “minha mãe me ajuda com os temas”; “lá em casa é o meu pai quem me ensina, minha mãe disse que não sabe matemática”; “meu pai e minha mãe trabalham”; “quando não sei peço ajuda para meu irmão”; “minha mãe olha o meu caderno todas as noites para ver se eu fiz os temas e se copiei na aula”.



Figura 3 – Desenho de um aluno para representar o ambiente domiciliar

Quando os alunos começaram a falar sobre família, um deles, antes alheio aos comentários, falou que os pais nem sabem se vai para a aula, nunca perguntam sobre o colégio, nesse caso, seus pais são separados e ele mora com a avó, reprovou na 3ª série do Ensino Fundamental quando estudava em uma escola particular em outro município, por esse motivo, o pai o trocou de escola, hoje, ele é um dos alunos repetentes do 6º ano.

Em geral, os alunos comentaram ter pai e mãe atentos a sua educação e que, apesar do trabalho, sempre têm tempo para participarem da escola e na vida dos filhos.

Essas e outras falas dos alunos surgiram espontaneamente de maneiras descontraídas e extrovertidas em uma mesa redonda onde alguns falavam ao mesmo tempo.

Juntando a observação dos desenhos e, em particular, do ambiente escolar, com os relatos dos alunos foi escolhido o tema “medida” para as atividades de modelagem.

Segundo o minidicionário Luft (2003, p. 450) medida é uma grandeza

conhecida que serve para a avaliação de outras; parâmetros; padrão ou dimensão, tamanho ou ainda, qualquer objeto que serve para medir.

Tendo o significado do termo medida, os alunos puderam discutir sobre como medir alguns objetos. Foram dados a eles os seguintes itens: quadra de esportes, classe, lápis, quadro verde, uma fazenda, o portão, pátio da escola, sua própria altura, a folha de caderno, etc.

A primeira exclamativa dos alunos foi que eles não haviam trazido régua e nem metro para a aula. Então foi pedido aos alunos que desenvolvessem a atividade pensando que os instrumentos de medida padrão (metro, régua, trena, etc.) não existissem.

Assim surgiram algumas maneiras de medição como medir por passos, palmos, uso de madeira (pedaço), barbante, etc., e também quais dessas medidas mais se adequavam aos objetos citados. Alguns questionamentos que desafiaram os alunos foram:

- 1) Pensando na fazenda, é melhor medir com passos ou barbante?
- 2) O lápis, palmo ou pedaço de madeira?
- 3) A quadra de esporte pode ser medida a palmo?
- 4) Pense em uma maneira de medir o pátio da escola, a folha de caderno e a classe. Por que essa maneira?

Antes de terminar a aula foi deixado com os alunos um questionário que deveria ser respondido pelos pais ou responsáveis (pelo menos um) e entregue na próxima aula (ver anexo 1).

Também, foi definido que a próxima atividade era a medição do muro da escola, sendo que a atividade foi sugerida pelos alunos.

Observação da aula

Dessa maneira os alunos puderam discutir os métodos de medidas adotados por eles para cada item e juntos refletiram porque um método é melhor que o outro, dando a sua opinião e trazendo para a sala de aula o conhecimento do pai que é pedreiro e usa a régua para medir (pedaço de madeira), a mãe dona de casa que mede o comprimento da sala com barbante e a professora de

educação física que divide a quadra contando os passos. Também o interesse pela medida do muro da escola como atividade sucessiva mostra o desenvolvimento da capacidade de aplicabilidade, no real, do conteúdo aprendido em aula.

4.1.3 Terceira Aula

Planejamento

A terceira aula teve como proposta medir o muro da escola.

Os objetivos dessa atividade foram: dar sentido aos conteúdos matemáticos; desenvolver o uso das ferramentas de medidas não convencionais (discutidas na aula anterior); aplicar, na prática, o conteúdo visto em aula; e desenvolver no aluno a noção de medida.

Data da aula: 27/04/2011

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Para desenvolver a atividade a turma foi dividida em 4 grupos de 3 alunos, onde cada grupo teria de medir parte igual do muro, sendo que o material disponível para a tarefa foi um rolo de barbante, uma trena, régua e tesoura.

As etapas para a realização dessa atividade de medição, a qual faremos referência por Atividade 2, foram:

1º passo: dividir o muro

Foi difícil no início decidirem, como fazer a divisão do muro em quatro partes iguais, até que um aluno teve a idéia de contar os blocos que aparentemente tem a mesma medida; feito isso cada grupo escolheu sua parte do muro.

2º passo: decidir como medir

Nesta parte da atividade houve muita disputa, quase todos queriam a trena, apenas um aluno optou por medir com a régua somar tudo no final, outros dois

alunos falaram que não sabiam como fazer e não queriam fazer.

Dando continuidade a atividade, os integrantes do grupo 2, após tentativas de medir usando o barbante, decidiram cortar o mesmo na medida de um metro. Como o instrumento que havia disponível era uma trena, os alunos foram auxiliados para usá-la para esse fim.

3º passo: construir uma trena de barbante

Cada grupo construiu sua trena (1,50m) e usando uma caneta marcaram as medidas de 0,25m, 0,50m e 1,00m.

4º passo: fazer a medida

O grupo 1 foi o primeiro a encontrar o comprimento e também a altura do muro como foi proposto. Em seguida o grupo 3 terminou a tarefa; grupo 2 teve uma maior dificuldade pois não conseguia somar metros com centímetros e o grupo 4 não conseguiu fazer uso do barbante adequadamente e optou por usar a régua e somar tudo no final.

Foram verificadas as medidas encontradas pelos grupos e corrigidos os erros com os cálculos. Nenhum grupo chegou a medida correta do muro, porém todas as medidas deram bem próximas da certa.

Feitas as medidas, os alunos retornaram a sala de aula e responderam as seguintes perguntas:

Qual é o comprimento total do muro?

Qual é a metade do comprimento do muro?

Qual é a altura do muro?

Para pensar, será que podemos calcular a área do pátio da escola? E a área de cada bloco do muro?

No final da aula, os alunos entregaram os relatos das atividades e, como o combinado, também os questionários assinados pelos responsáveis.

Observação da aula

Apesar de ser uma turma com pouca idade (entre 9 e 12 anos), os alunos trabalharam com determinação, sempre perguntando, querendo aprender. As dificuldades advinham de não saberem fazer os cálculos com vírgulas e como

representar as medidas. No momento não foi cobrado à medida real do muro, pois o propósito da aula era fazer o uso de instrumento diferenciado para medir e desenvolver no aluno a capacidade de noção de medida.

Os dois alunos que no início disseram não saber e também não querer trabalhar de, maneira gradativa se envolveram com os grupos, contribuindo com sugestões e cópias para a realização da atividade.

Somente cinco alunos tiveram o questionário respondido, os demais se esqueceram de mostrar aos pais ou os mesmos ainda não responderam.

4.1.4 Quarta Aula

Planejamento

Para esse quarto encontro foi levado para os alunos como Atividade 3 uma lista composta de problemas, envolvendo as quatro operações básicas, contas com vírgulas e sistema de medida. Também foi proposta a Atividade 4, na qual eles deveriam criar três problemas.

Os objetivos dessas atividades foram: operar com vírgulas e trabalhar a apresentação das unidades de medidas.

Data da aula: 04/05/2011

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

No início da aula houve uma breve discussão sobre os Estados brasileiros. Alguns alunos trouxeram para os demais as informações coletadas com a professora de geografia, livros e atlas. Teve uma aluna que encontrou as dúvidas da primeira aula em guardados (agenda) da mãe. A aluna falou que, ao comentar sobre as aulas do projeto, a mãe teria dito que o Brasil possuía 26 estados, enquanto que o pai apostou em 36; ficaram os três discutindo por algum tempo tentando lembrar o nome de todos eles, até que a mãe lembrou ter essa informação na agenda. Tudo esclarecido: o Brasil possui 27 estados contando

com o Distrito Federal, o nome de cada um também foi citado.

O importante dessa discussão foi ver que de certa maneira houve uma interação entre pais e conteúdo escolar, promovendo o diálogo entre pais e filhos.

Após a discussão, foi iniciada a atividade pedindo para que se reunissem nos grupos. Nesse momento apareceu uma dificuldade: havia alunos novos que deveriam ser integrados à sequência de atividades anteriores.

Foi realizada uma revisão do tema medida e colocada a Atividade 3: A resolução de quatro problemas. São os seguintes:

Problema 1) Paulo tem 1,80m de altura e Jaqueline, sua mãe, mede 1,78m de altura. Somando a altura dos dois, responda em centímetros o cálculo.

Problema 2) Júlia percorre 3,92km, somente de ida, à escola. Sendo que para retornar toma um atalho que diminui em 1,72 km o seu trajeto. Quantos km Júlia percorre em uma semana de aula? Considerando que uma semana de aula vai de segunda a sexta-feira.

Problema 3) Uma senhora vai à missa 2 vezes na semana, tendo de caminhar 1,5km. Sabendo que nos últimos 2 meses essa senhora pegou carona 3 vezes, quantos km ela caminhou?

Problema 4) Paulo e Pedro foram contratados para pintar um muro de 78m de comprimento. Se eles dividirem o trabalho, quantos metros cada um terá que pintar?

A correção da atividade foi realizada no quadro, de maneira em que cada grupo resolveu um dos problemas. Dando continuidade a aula, foi pedido para que cada grupo criassem três novos problemas (Atividade 4) envolvendo as quatro operações básicas, números decimais, unidades de medidas (l,ml,m,cm, km,gr,kg, reais e centavos) e dar para o outro grupo responder; para tanto o grupo criador do problema deveria saber resolvê-lo.

Para o desenvolvimento da atividade foi explicado aos alunos os valores que relacionam as unidades de medidas e como fazer as conversões das unidades, ou seja, como passar metro para centímetros e quilômetros, de quilograma para grama e de reais para centavos, já que essas são as unidades

mais usadas no cotidiano dos alunos.

Todos os grupos desenvolveram a atividade e entregaram, para análise e comentários.

Análise sobre os problemas criados pelos alunos

Em geral, os problemas que os alunos produziram foram simples, de fácil entendimento usando adição em conjunto com a multiplicação; como exemplo, destaca-se o proposto pelo grupo 2:

“Maria foi ao cinema e viu que o ingresso era R\$10,00, estavam em cinco pessoas. Quanto deu ao todo? Do resultado faça x vezes 9?”

Todos os grupos se preocuparam em seguir uma sequência, um problema envolvendo dinheiro e outra medida, esquecendo a unidade de volume e peso. Um grupo não conseguiu desenvolver a atividade em conjunto e, portanto, cada um criou um problema dividindo assim a tarefa; nesse grupo um aluno escreveu o seguinte problema:

“Carlos comprou um carro de 1 + 9 de 205 reais. Quanto o carro custou?”

Foi perguntado ao aluno a marca do carro e ele respondeu que era um “corola”, seu sonho de consumo; então seus colegas falaram que com esse valor ele só poderia comprar um fusca quebrado e o aluno perguntou ao professor se 2 mil reais era pouco dinheiro. Neste instante, abriu-se um leque de comentários sobre quantidade e valores dos objetos, o que enriqueceu a aula de significados com os conhecimentos trazidos pelos alunos.

4.1.5 Quinta Aula

Planejamento

Identificar formas geométricas básicas.

Os objetivos dessa aula foram: identificar as formas geométricas e reconhecer suas características.

Data da aula: 18/05/2011

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Neste quinto encontro foi trabalhada a identificação de algumas figuras geométricas: o quadrado, o retângulo e o triângulo.

Foi pedido para que os alunos citassem na sala de aula, objetos de forma quadrada, retangular e triangular e sem usar um instrumento de medida, respondessem se a janela é quadrada.

Todos os alunos trabalharam, porém de forma muito lenta, a aula não rendeu e o assunto não prendeu atenção dos alunos.

Observação da aula.

Todos os alunos disseram saber o que é um quadrado, porém não o diferenciavam do retângulo.

Comentei com a professora titular e ela apontou para a não tomada do conteúdo visto que a maioria dos estudantes não vira geometria em séries anteriores.

4.1.6 Sexta Aula

Planejamento

Obter a medida exata do muro da escola.

O objetivo dessa atividade foi: fazer uso dos instrumentos convencionais de medidas.

Data da aula: 25/05/2011, dia do desafio

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Este dia coincidiu com o dia do desafio.

O dia do desafio é uma competição saudável entre cidades, onde a qualidade de vida e o bem- estar social é o maior prêmio.

Realizado mundialmente, o dia do desafio propõe que as pessoas interrompam suas atividades rotineiras e pratiquem, por pelo menos 15 minutos consecutivos, qualquer tipo de atividade física. A participação pode ser individual ou coletiva (conforme panfleto distribuído na escola).

Todos os alunos inscritos compareceram, a aula tomou o foco do dia do desafio, contrariando o planejado para tal. Na escola a competição é realizada todos os anos com diferentes tarefas: caminhadas, exercícios físico, dança, coleta de lixos, etc.

Depois de discutirmos o dia do desafio e seus benefícios para nosso corpo e mente, foi pedido para que os alunos juntos decidissem por uma atividade fora da sala de aula, porém, que envolvessem o conteúdo estudado em aulas anteriores.

A maioria dos alunos optou por uma pesquisa de preço nas padarias próximas a escola, já que são os lugares mais frequentados por eles. Ao sairmos três alunos tiveram a idéia de medir o trajeto com passos, enquanto que os demais recolheram o lixo do caminho.

Para a coleta de dados foram escolhidas duas padarias: Daniela e Tio Jairo. A turma foi dividida em três grupos, onde cada grupo se responsabilizou em perguntar sobre o preço de determinados elementos.

Grupo 1: pães e semelhantes; Grupo 2: leite e derivados e Grupo 3: bebidas em geral.

Os alunos tiveram uma boa recepção por parte dos proprietários dos estabelecimentos comerciais. As perguntas eram feitas muitas vezes no mesmo instante por mais de um aluno, tendo a pessoa que escolher a qual aluno responder primeiro, mesmo assim demonstraram paciência e compreensão.

Dos três alunos que se propuseram a medir o trajeto a passos, somente dois concluíram a atividade, cujos resultados foram:

Aluno 1: Da escola até a padaria Daniela, o aluno contou 276 passos e

Da escola até a Padaria Tio Jairo, o aluno contou 309 passos.

Aluno 2: Da escola até a padaria Daniela, o aluno contou 285 passos e

Da escola até a Padaria Tio Jairo, o aluno contou 325 passos.

Os demais alunos recolheram um total de três sacolas com lixo encontrado nos trajetos (escola x padaria Daniela e escola x padaria Tio Jairo).

De volta à sala de aula, os grupos foram encorajados a organizar melhor os dados coletados. Estava muito desorganizado conforme figuras 4 e 5.

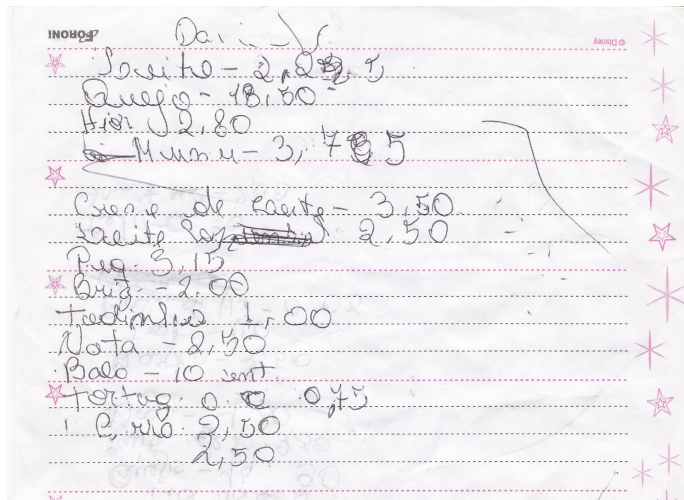


Figura 4 – Dados coletados na padaria da Daniela

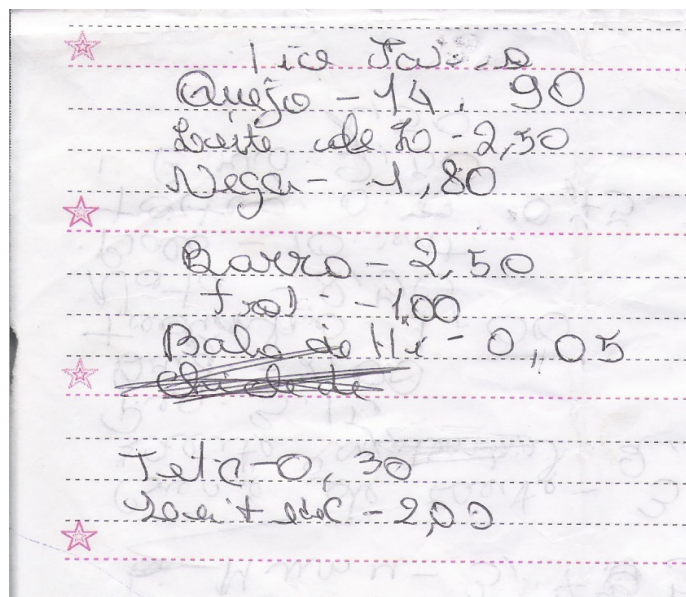


Figura 5 – Dados coletados na padaria do Tio Jairo

Para a realização da tarefa foi explicado como organizar os dados coletados em formato de lista ou tabela.

Apesar de todos trabalharem, nenhum grupo conseguiu concluir a lista ou

tabela a tempo de entregar no final da aula.

Observei que apesar da pouca idade (entre 9 e 12 anos), os alunos estão se preocupando cada vez mais com a preservação do meio ambiente, sempre comentando sobre o mal que o lixo causa (enchentes, doenças, etc), mesmos os que estavam contando os passos juntavam o lixo ou mostravam aos colegas quando o avistavam. Fazendo isso, as crianças adquirem responsabilidades e geram conhecimentos para melhorar o meio em que vivemos, formando-se futuros cidadãos conscientes de seus direitos, porém sabedores, de seus deveres.

4.1.7 Sétima Aula

Planejamento

Obter a medida correta do muro da escola.

Os objetivos dessa atividade foram: trabalhar com números; saber como utilizar o metro, conhecer os múltiplos e submúltiplo do mesmo, entre outros.

Data da aula: 01/06/2011

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

Iniciamos a aula comentando a aula anterior (atividades do dia do desafio). Os grupos 2 e 3 não fizeram lista ou tabela dos dados coletados, justificando que tiveram de estudar para a prova de matemática. O grupo 1 fez em formato de tabela, usando duas tabelas para os mesmos elementos, não percebendo que o que mudava de uma padaria para outra era somente o preço. Foi feito juntamente com os demais alunos os ajustes na tabela do grupo 1, as observações e explicações na realização da tarefa (tabela grupo 1) foi deixada como motivação para que os outros grupos realizassem a atividade e mostrassem no próximo encontro.

Grupo 1 05/2011

Tabela de Preços

PADARIA DANIELA		PADARIA TIO JARRO	
pão caudinho	R\$ 4,00	pão caudinho	R\$ 3,95
Bolacha melancia	R\$ 1,50	Bolacha melancia	R\$ 1,50
falhasco	R\$ 11,80	falhasco	R\$ 11,00
cuca com cumi	R\$ 0,30	cuca com cumi	R\$ não tinha
liga melancia	R\$ não tinha	liga melancia	R\$ 1,00
pão amantigado	R\$ 2,50	pão amantigado	R\$ 2,50
pão de queijo	R\$ 0,50	pão de queijo	R\$ 7,98
fermento	R\$ 2,00	fermento	R\$ 2,50

para a Professora Eliane

Figura 6 – Tabela feita pelo grupo 1

Discutindo as quantidades de passos dados pelos alunos 1 e 2 nos trajetos escola às padarias, retomamos o tema medida, suas divisões e estimativas. Ao verificar o número de passos dados pelos diferentes alunos para caminhar o mesmo trajeto podemos ter como estimativa que o aluno 2 mediu o trajeto, com passos menores que o aluno 1, porém, não conseguimos saber com exatidão o quanto menor foram esses passos ou ainda se em algum momento esses passos tiveram o mesmo tamanho e diminuíram no decorrer do caminho. Para afirmação de tais questionamentos é necessário a medida correta do objeto a ser medido, para isso temos de usar como recurso de medida, a unidade fundamental que é o metro, cujo símbolo é m e que possui múltiplo (unidades maiores que o metro) e submúltiplos (unidades menores que o metro) que são: quilometro (km), hectômetro (hm), decâmetro (dam), decímetro (dm), centímetro (cm) e milímetro (mm).

Para melhor entender o que significa medida dada como correta, a atividade proposta foi obter a medida do muro da escola com o uso do instrumento de medida: o metro.

Para realização da atividade foram formados três grupos de quatro alunos

cada, tendo que cada grupo fazer a medição completa do muro sendo um grupo por vez pelo motivo de termos apenas um metro.

Todos os grupos completaram a atividade no tempo determinado, porém, apenas um grupo chegou na resposta considerada a correta, apesar dos outros terem respostas bem próximas.

O grupo 1 mediu apenas um bloco e multiplicou essa medida pelo número de bloco que forma o muro. Esqueceu que o comprimento dos blocos é diferente e também não contou o portão. Encontrou 33,00m de comprimento e 1.80m de altura.

Já o grupo 2 desconfiou que os comprimentos dos blocos podiam ser diferentes, e fez a medição de cada bloco do muro, chegando a resposta considerada correta de 47,95m contando com o portão que possui 1,50m de comprimento. Por outro lado o muro foi construído em um terreno em declínio, que ocasionou que a altura dos blocos tem variação entre 1,58m e 2,00m.

No grupo 3 o erro se deu na não consideração dos centímetros. Sem saber os alunos estava fazendo arredondamentos o que era 1,98m passavam ser 2,00m ou ainda 1,55m era igual a 1,50 m, e assim sucessivamente, obtendo a medida de 47,60m de comprimento e 1,80m de altura.

Apesar de o tempo ter acabado os alunos espontaneamente se envolveram em medir o comprimento do outro lado do muro e para tal tarefa reuniram-se em apenas um grupo.

Com o resultado já encontrado, os alunos pediram para que um profissional da construção civil, que estava trabalhando na escola, conferisse a resposta.

A medida encontrada pelo profissional foi: $40,50\text{m} + 4,10\text{m} = 44,60\text{m}$.

Já a medida encontrada pelos alunos foi: $40\text{m} + 50\text{cm} + 4\text{m} + 8\text{cm} = 45,30\text{m}$ como é visto na figura 7.

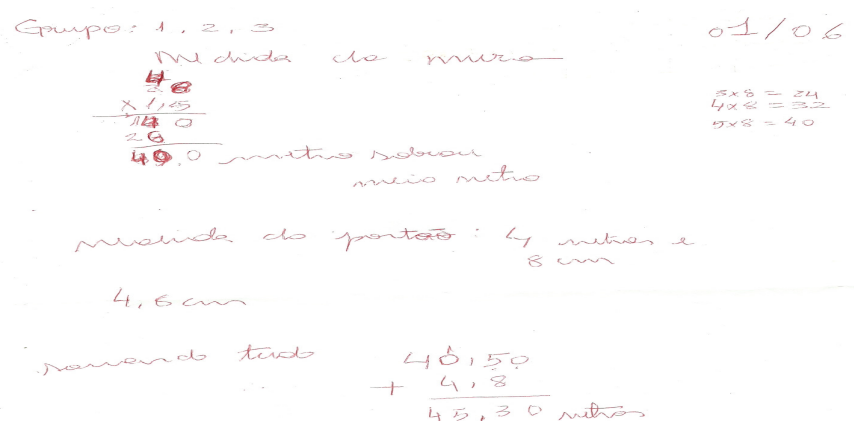


Figura 7 – Apresentação dos resultados dos grupos 1, 2 e 3

Comentando o erro:

Em campo, na ação de medir com o metro junto ao muro, o erro foi de aproximadamente 2 cm, enquanto que ao transferir para o papel houve um erro de aproximadamente 70cm. O erro se deu no momento em que os alunos não perceberam que 8 cm não é igual a 0,8m.

A medida considerada correta do muro é 47,95m de frente e 44,60m de lado, formando uma área retangular de 2138,57m².

Após comentar o erro cometido pelos alunos na atividade “medir o muro” foi trabalhado uma lista de exercícios sobre medida com o objetivo de que os alunos adquirissem noções de medidas e também resolvessem contas com vírgulas, ou seja, efetuar as quatro operações básicas, usando a vírgula corretamente.

4.1.8 Oitava Aula

Planejamento

Realizar uma revisão das atividades com vírgulas e confeccionar tabelas ou listas da pesquisa de preços.

Os objetivos dessa aula foram: reforçar os conteúdos ainda não dominados pela turma; refletir sobre os dados coletados e dar ao aluno subsídios matemáticos onde possam basear suas escolhas.

Data da aula: 08/06/2011

Início: 14: 00h

Término: 16: 30h

Relato da aula:

No início, como havíamos combinados na aula passada, os grupos trouxeram as tabelas. Foram feitos comentários sobre cada tabela e ajustes cabíveis.

Nesse dia a professora havia liberado os computadores; aproveitando a oportunidade, foi proposto aos alunos que fizéssemos a tabela no editor de texto. Todos adoraram a proposta, porém o desempenho dos alunos frente ao computador não foi tão bom. Pouco deles sabiam ligar as máquinas sendo que apenas um aluno sabia mexer no aplicativo, mas mostraram vontade de aprender. É interessante destacar que os alunos que já possuem computadores também tiveram dificuldades.

Todos os grupos precisaram de auxílio para a confecção da tabela. Como os alunos demoraram na construção das tabelas tivemos que imprimi-las para liberar os computadores.

Como a primeira atividade da aula foi colocado para discussão o preço a pagar em cada padaria pelo mesmo produto. Se eu fosse comprar, onde compraria? Por quê? Qual a diferença de uma padaria para a outra? Entre outros questionamentos.

Na sequência cada grupo deveria calcular um café da manhã com 5 itens, gastando o menor preço possível, e finalmente, trabalhar nos problemas:

Problema 1) Carlos costuma comer no café da manhã pão, queijo, mortadela e café com leite. Caso você tivesse que fazer a compra para Carlos, qual padaria você iria? Por quê?

Problema 2) Eduardo possui R\$ 100,00 e quer comprar um litro de vinho, suco, pão, leite e fermento para sua mãe. Qual padaria você indica? Calcule o gasto de Eduardo?

Problema 3) A turma do 5º ano resolveu fazer um piquenique; para isso a professora responsável organizou uma pesquisa de preços: tem que comprar 4 coca-cola de 2 litros, 15 pedaços de nega maluca, 10 unidades de bolacha recheadas, 2kg de folhados, 8 unidade de cucas com creme e uma água mineral com gás. Onde a turma fará as compras gastando menos?

Itens	Padaria Daniela	Padaria Tio Jairo
Pão cacetinho	R\$ 4.00 kg	R\$ 3.95 kg
Bolacha recheada	R\$ 1.50 und	R\$ 1.50 und
Folhados	R\$ 11.80 kg	R\$ 11.00 kg
Pão de queijo	R\$ 8.50 kg	R\$ 7.98 kg
Cuca com creme	R\$ 0.30 und	000000000
Bolachas	R\$ 9.90 kg	R\$ 8.50 kg
Nega maluca	000000000	R\$ 1.00 ped
Pão amanteigado	R\$ 2.50 und	R\$ 2.50 und
fermento	R\$ 2.00 und	R\$ 2.50 und

Quadro 1 – Construção do grupo 1

itens	Padaria Daniela	Padaria Tio Jairo
Leite	R\$ 2.25l	R\$ 2.25l
Queijo	R\$ 16.20 kg	R\$ 14.90 kg
Presunto	R\$ 10.90 kg	R\$ 11.90 kg
Apresentado	0000000	R\$ 9.50 kg
Mortadela	R\$ 6.25 kg	R\$ 5.99 kg
Margarina	R\$ 2.75, 500g	R\$ 2.25, 500g
Iorgute	R\$ 2.75 l	R\$ 2.90 l
Nata	R\$ 2.50 p	R\$ 2.50 p
Mumu	R\$ 3.75 p	R\$ 3.75 p

Quadro 2 – Construção do grupo 2

Itens	Padaria Daniela	Padaria Tio Jairo
Coca-cola 2l	R\$ 4.00	R\$ 4.50
Coca-cola lata	R\$ 2.00	R\$ 2.00
Cerveja latão	R\$ 3.00	R\$ 2.25
Água mineral com gás	R\$ 1.50	R\$ 1.50
Água mineral sem gás	R\$ 1.00	R\$ 1.00
Suco sarandi	R\$ 2.00	R\$ 1.50
Cachaça	000000	R\$ 3.00
Vinho colonial	R\$ 9.50	R\$ 7.80
Suco pacote	R\$ 1.00	R\$ 0.50
Suco de frutas	R\$ 1.50	R\$ 0.80

Quadro 3 – Construção do grupo 3

4.2 Resultados dos Questionários

Esta seção relata os resultados do questionário respondidos pelos pais dos alunos envolvidos na experiência de modelagem matemática.

Dez questionários foram entregues aos alunos, porém oito retornaram respondidos e assinados.

Referente a 1ª questão na qual se questionava sobre qual era a função em que o responsável trabalhava teve como resultado as seguintes profissões: pedreiro, auxiliar à domicilio, setor de cobrança, agricultor, do lar e dona de casa.

Passando para a 2ª questão onde o questionamento era se a pessoa usa ou vê números no seu trabalho os resultados foram: 6 responderam de modo afirmativo e descreveram onde usam e visualizam os números, afirmando que os números estão presentes nas mais variadas tipos de trabalhos e de maneira notável nos afazeres domésticos como: notas fiscais, conta de água, luz, telefone medida de medicação entre outras, sendo que um entrevistado negou o item e outro não respondeu.

No 3º item, o questionamento foi sobre se a pessoa faz alguma medida ou medição em seu trabalho e também o tipo de tal ação. Para esse item obteve-se 5 respostas sim, 1 não e 2 não responderam, sendo que os que afirmaram fazer algum tipo de medidas como: horário e quantidade de medicação, cálculos financeiros entre outros estes estão relacionados diretamente com a profissão que exerce.

No 4º item, o questionamento foi sobre a escolaridade do entrevistado. E, de acordo com as respostas ao item, a maioria dos pais dos alunos tem como grau de escolaridade o Ensino Fundamental incompleto, aparecendo apenas um caso para o ensino médio (completo) e outro com Ensino Superior (incompleto).

No 5º item, a questão era citar em que situação do dia-a-dia ou trabalho a pessoa usa a matemática que aprendeu na escola. Este item foi respondido por todos os participantes com as situações relacionadas à sua atividade profissional como o de fazer orçamento para o pedreiro, ver produtividade para o agricultor, orçamento para dona de casa entre outros.

O 6º item, desse questionário perguntava sobre a matemática ser importante para a vida das pessoas e por que. Todos responderam que a matemática é importante e necessária para diversos tipos de trabalhos.

De acordo com as respostas dadas ao questionário pode – se observar que o contexto familiar dos alunos é pouco escolarizado, porém, possui um alto grau de conhecimento cotidiano (prática) em função do desenvolvimento da profissão escolhida (pedreiro, dona de casa entre outras) e necessidades do dia-a-dia (ir ao supermercado, pagar contas, etc).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos objetivos do trabalho apresentado nessa monografia foi dar aos alunos a oportunidade de aprender matemática de uma maneira diferenciada da aula tradicional, trazer para a sala de aula de matemática conhecimentos do cotidiano dos alunos, dando mais significado ao conteúdo e esclarecê-los sobre por que e para que estudar matemática.

Durante o desenvolvimento das atividades pôde-se perceber o quanto essa não interação entre os conteúdos e as coisas do dia-a-dia (prática) dificulta a aprendizagem de determinados conteúdos, tornando-os sem utilidade aparente para sua vida.

A realização das atividades mostra que trabalhar matemática por meio da modelagem matemática e de etnomatemática exige que o aluno opere com outras habilidades além das exploradas no ensino tradicional, habilidades estas, que envolvem atividades de leitura, coleta e organização de dados, trabalho em grupo, discussão, expressão escrita e oral, entre outras, o que afirma no educando a autoconfiança, dando uma relação mais amigável com o conteúdo a ser aprendido e, assim, transformando a matemática em algo mais necessário e significativo.

A proposta metodológica foi muito inclusiva, incentivando todos os alunos, mesmo aqueles que se sentiam receosos ao modo diferente de aprender matemática e inserindo a cada encontro alunos ausentes aos encontros anteriores (novos) de maneira que esses interagissem com os demais de forma satisfatória e produtiva. Os alunos demonstraram vontade e agilidade no desenvolver das atividades propostas, pois antes só viam a matemática na aula de matemática. Com a modelagem matemática e etnomatemática, o aluno e o professor têm possibilidades de criar, ver e refletir sobre a matemática vista, em outras áreas do conhecimento.

Do ponto de vista acadêmico, este trabalho ampliou seu conhecimento teórico sobre modelagem e etnomodelagem, propiciando experiências de aplicação em sala de aula.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2001.1 CD-ROM.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** 1. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BURAK, D. Critérios norteadores para a adoção da modelagem matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Revista Zetetiké**, Campinas, ano 2, n. 2, p. 47-60, 1994.

_____. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: IEPMEM – Encontro Paranaense da Modelagem na Educação Matemática.2004, Londrina.Anais do IEPMEM,2004.

CALDEIRA, A. D. Etnomodelagem e suas Relações com a Educação Matemática na Infância. In: **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais.** Capítulo 5. Orgs. J. C. Barbosa, A. D. Caldeira, J. L. Araújo. Coleção Biblioteca do Educador Matemático, v. 3. Recife: SBEM, 2007.

D' AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

GIARDINETTO. J. R. B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana.** Campinas: Autores associados, 1999. (Coleção Polêmica de Nosso Tempo; 65).

SANTOS, L. M. M.; BISOGNIN, V. Experiência de ensino por meio da modelagem

matemática na educação fundamental. In: **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisa e práticas educacionais. Capítulo 6. Orgs.J. C. Barbosa, A. D. Caldeira, J. L.Araújo. Coleção Biblioteca do Educador Matemático, v. 3.Recife: SBEM, 2007.

SCHEFER. N. F E CAMPAGNOLLO. A. J.Modelagem matemática uma alternativa para o ensino- aprendizagem da matemática no meio rural. **Zetetiké**-CEMPEM-FE/UNICAMP. v 6.nº10, jul/dez,de 1998.

Apêndices

APÊNDICE A – QuestionárioUNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Prezados Responsáveis:

Gostaríamos de contar com sua colaboração em um projeto de especialização que estamos realizando. Para isso, solicitamos que pelo menos um dos responsáveis pela criança responda o questionário a seguir. Favor entregar até 27 de Abril de 2011. Gratos.

Questionário

1) Qual é a **função** em que você trabalha? _____

2) Você **usa** ou **vê** números no seu trabalho? Onde? _____

3) Você faz alguma **medida** ou **medição** no seu trabalho? Que tipo? _____

4) Qual é a sua escolarização? _____

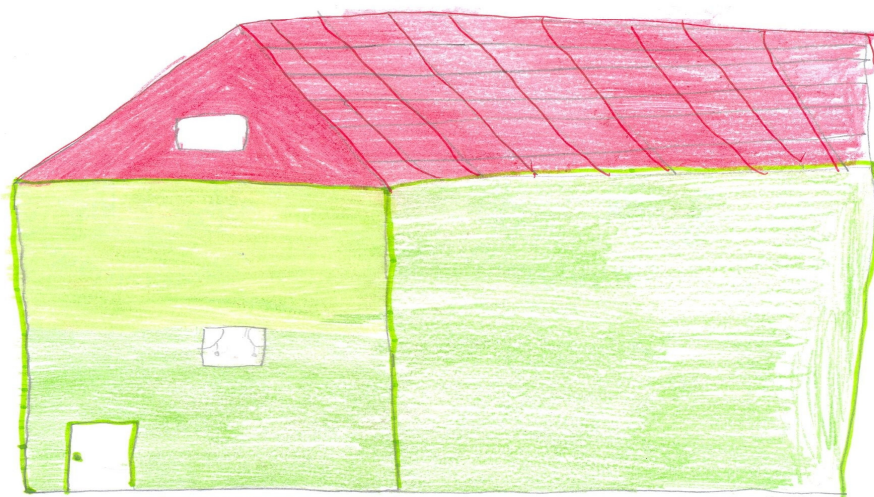
5) Em que situações do seu **dia-a-dia** ou **trabalho** você usa a matemática que aprendeu na escola? _____

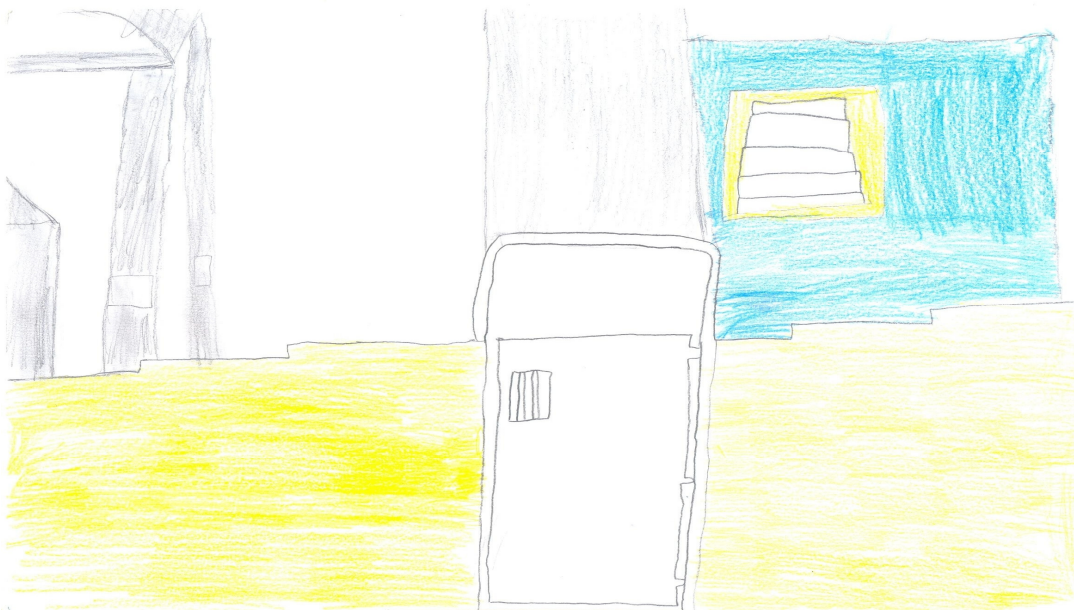
6) Você acha a matemática importante para sua vida? Escreva porque da importância de saber matemática: _____

ALUNO:

RESPONSÁVEL:

ACADÊMICA: Eliane Maria Rosa Fillipin

APÊNDICE B1 e B2 – Desenho do ambiente domiciliar (primeira aula)

APÊNDICE B3, B4 e B5 – Desenho do ambiente escolar (primeira aula)



APÊNDICE C1 e C2 – Noções de medidas (segunda aula)

20/04/11

Qual instrumento de medida mais adequado para medir?

Uma quadra de esportes: trena

Uma folha de caderno: régua, palmo

Uma fazenda: trena

Uma sala: trena

Uma classe: trena, régua

O lápis: régua, palmo

Nós vamos usar uma régua.

20/04

Qual o instrumento de medida mais adequado para medir:
uma quadra de esportes: trena.

uma folha de caderno: régua.

uma fazenda: trena.

uma sala: trena.

uma classe: régua.

o lápis: palmo.

APÊNDICE E – Problemas envolvendo as quatro operações básicas (quarta aula)

Projeto de matemática



1. Paulo tem 1,80 metros de altura e Jacqueline sua mãe 1,78 metro de altura. somando a altura dos dois responda em centimetro o calculo.

$$\begin{array}{r} 1,80 \\ + 1,78 \\ \hline 3,58 \end{array}$$

R: Com a altura de Paula e de sua mãe se total por de = 63

2. Sônia percorre 2,82 km somente de ida, para a escola, sendo que para o retorno toma um atalho que diminui 1,75 km seu trajeto. Quantos km Sônia percorre Sônia em uma semana de aula?

$$\begin{array}{r} 2,82 \\ \times 5 \\ \hline 14,10 \end{array}$$

R: Ela percorre 14,10 km em uma semana.

3. Uma senhora vai a missa 2 vezes por semana, tendo de caminhar 1,5 km sabendo que nos últimos meses essa senhora pegou carona 3 vezes. Quanto ela caminhou?

$$\begin{array}{r} 1,5 \\ \times 3 \\ \hline 4,5 \end{array}$$

Ela caminhou 4,5 km.

Paulo e Pedro foram contratados para pintar um muro de 78 m de lados se eles dividirem o trabalho quem ~~de cada um m~~ metros cada um irá pintar?

$$\begin{array}{r} 78 \\ \div 2 \\ \hline 39 \end{array}$$

R: Cada um irá pintar 39 metros.

R: Cada um irá pintar 39 metros.

APÊNDICE F1, F2, F3 e F4 – Problemas construídos pelos alunos (quarta aula)

Problemas

① Bessica foi a academia e correu no estúdio 3,6 km. No outro dia ela correu o triplo de quilômetros do dia anterior. Quantos quilômetros ela correu?

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ \times 3 \\ \hline 10,8 \end{array}$$
 R: Ela correu 10,8 quilômetros.

② Joana foi a feira com R\$ 20,00 e comprou dois produtos que custaram R\$ 5,00. Quanto sobrou?

$$\begin{array}{r} 20,00 \\ - 5,00 \\ \hline 15,00 \end{array}$$
 R: Ela sobrou R\$ 15,00.

③ Dema Maria foi a malharia e acrescentou 30 m de tecido e levou para a malharia R\$ 160,00 reais. Quanto sobrou? Sabendo que o preço do metro é de R\$ 5,00.

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 5 \\ \hline 150 \end{array}$$
 R: Ela sobrou R\$ 10,00.

a) Sandro foi ao mercado com R\$ 100,00, e gastou R\$ 75,00. Quanto ~~ele gastou~~ ^{ele sobrou}? De resultados faça + mais 8.000?

$$\begin{array}{r} 1.100 \\ - 750 \\ \hline 350 \end{array}$$

b) Maria foi ao cinema, e viu que o ingresso era R\$ 10,00, estavam ~~dois~~ em 5 pessoas. Quanto deu ao total? De resultados faça \times vezes 50?

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 5 \\ \hline 50 \end{array}$$

④ Michely correu no estúdio 6,0 km, nesse dia, ela visitou Carol, a casa de Carol é 5,0 km ⁽⁻⁾ menos que ela correu no estúdio. Quantos metros ela percorreu nesse dia, sendo que nesse dia ela já tinha caminhado 4,0 km. Quanto deu?

$$\begin{array}{r} 6,0 \\ - 5,0 \\ \hline 1,0 \end{array}$$
 km

Resolva os problemas

1) Wellington foi ao Banco e sacou R\$ 575 reais e depositou em uma conta e comprou um gelado de R\$ 2,25 e um pacote de R\$ 10,8 reais e saiu da loja. Quanto ele comprou um apartamento de R\$ 237 reais. Quanto ele gastou? Quanto recebeu?

$$\begin{array}{r}
 575 \\
 - 2,25 \\
 - 10,8 \\
 \hline
 561,95
 \end{array}$$

2) Carlos comprou um carro de entrada fixa de R\$ 205 reais. Quanto o carro custou? O carro custou 2.075 reais.

$$\begin{array}{r}
 205 \\
 + 2070 \\
 \hline
 2275
 \end{array}$$

Resolva os problemas

a) Marcos e Pedrois ganharam R\$ 800,00 de investimentos, ele vai dividir em 2 partes. uma para colocar no banco e outra para fazer o comércio. Marcos vai gastar R\$ 37,00. Quanto mais receber?

b) Maurício tinha 184 selos e deu 89 para Fernando e ganhou 23 de Maria Suíço. Quanto mais receber? ~~de Maria Suíço deu para Maria Suíço~~

14^o ganhador de Fobiana 32. Com quantos selos ele ficará? ~~de Maria Suíço deu para Maria Suíço~~

$$\begin{array}{r}
 800 \\
 - 37 \\
 \hline
 763
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 184 \\
 - 89 \\
 \hline
 95
 \end{array}$$

APÊNDICE G – Figuras geométricas (quinta aula)

18/05/11


Sabendo que a área dos quadrados é dada pela fórmula a seguir:

$lado \times lado$ ou $lado^2$


$l \times h = \text{altura}$

→ Retângulo $l \times h$


Visto as informações a cima certifique-se de área de alguma figura geométrica que existe na sua escola:



retângulo quadrado



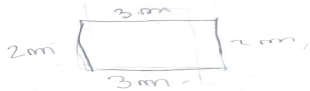
triângulo teto



retângulo

Sem usar o metro certifique-se se a fórmula é a mesma quadrado = Não é um quadrado nem um retângulo

Sabendo que a janela da sala de aula tem os seguintes medidos, calcule a sua área:



$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \\ 9 \\ \hline 9 \end{array}$$

APÊNDICE H1 e H2 – Dia do desafio (sexta aula)

Grupo 1

05/2011

Tabela de Preços

PADARIA DANIELA

pão caetinho	R\$ 4,00
Bolacha melado	R\$ 1,50
folheados	R\$ 11,80
currao com	R\$ 0,30
Mega mduca	R\$ não tenho
pão amantigado	R\$ 2,50
pão de queijo	R\$ 8,50
fermento	R\$ 2,00

PADARIA TIO JAIR

pão caetinho	R\$ 3,95
Bolacha melado	R\$ 1,50
folheados	R\$ 11,00
currao com cura	R\$ não tenho
Mega meluca	R\$ 1,00
pão amantigado	R\$ 2,50
pão de queijo	R\$ 7,98
fermento	R\$ 2,50

para a Professora
Eliane

Após a pesquisa de preços →
Ver a tabela de preços e escrever o que você pensa
sobre estes valores, onde você compraria

APÊNDICE J – Desenvolvendo atividades com vírgulas (oitava aula)

Problemas

08/06

→ Carlos costuma comer no café da manhã pão, queijo, mortadela e café com leite.

Caso você tivesse que fazer as compras para Carlos, qual poderia vir? Por quê?

→ Eduardo possui R\$ 50,00 e quer comprar 1l de vinho, suco, pão, leite e fermento para sua mãe. Em qual padaria você indicaria a compra? Calcule o gasto de Eduardo.

Vinho	7,80	Podaria
Pão	3,95	isso aqui
Leite	2,25	
Fermento	2,50	
total:	16,50	

→ Calcule um café da manhã com 5 itens, gastando o menor valor possível.

- leite
- pão
- queijo
- mortadela
- nata

→ A turma de 55 anos resolveu fazer um piquenique, para isso organizou uma pesquisa de preço.

Para o bônus foi comprado:

- 4 litros de coca cola 2 l
- 15 pedras de refrigerante
- 10 unidades de bolacha recheada
- 2 kg de milho polido
- 8 unidades de carne e uma
- seus mineral com gás.

Sabendo que o dinheiro	
40,00	26,00 coca cola
	15,00 refrigerante
	15,00 bolacha
	22,00 milho
	2,40 carne
	7,50 mineral
	78,90