

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**

Ana Karoline Duarte da Silva

**A MODELAGEM EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES  
SOBRE O ALCANCE DA MODELAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Florianópolis

2016

Ana Karoline Duarte da Silva

**A Modelagem em sequências didáticas: algumas considerações sobre o alcance da modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à disciplina EDD 7144 como requisito parcial para obtenção de grau de licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Área de concentração: Educação

Orientador: Prof. Dr. Everaldo Silveira

Florianópolis

2016

Ana Karoline Duarte da Silva

**A Modelagem em sequências didáticas: algumas considerações sobre o alcance da modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela Coordenadoria de Estágios e Monografias do Departamento de Ciências de Educação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de agosto de 2016.

---

Prof<sup>a</sup>. Evelize Welzel Dr<sup>a</sup>.  
Coordenadora de Monografias

**Professores Avaliadores:**

---

Prof. Everaldo Silveira, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>a</sup>. Marisa Straglioto, Ma.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Juliano Espezim Soares Faria, Me.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a Deus, a minha família, ao meu namorado e a todas as minhas amigas.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço imensamente a Deus, por tudo que tem feito em minha vida.

A minha família que foi quem me incentivou a prestar o vestibular no ano de 2011, e por ter dado tanta importância aos meus estudos e à minha educação.

Ao meu namorado Lucas Adriano Alves que foi paciente e deu todo o apoio neste momento de escrita do TCC.

Ao meu pai, que é um grande amigo e à minha mãe, que sempre se dedicaram a cuidar de mim e de meu irmão.

Ao meu orientador Professor Dr. Everaldo Silveira, pela disponibilidade de me orientar, sempre muito dedicado.

As colegas de curso, que iniciaram o curso de pedagogia comigo no ano de 2012, pela parceria e amizade, em especial a Vanessa Martins, Camila Rosilda Vigganigo e Francine Fragoso de Miranda Silva que é meu “carma”.

Agradeço também, todos os professores que fizeram parte da minha formação.

## RESUMO

Esse trabalho teve com objetivo apresentar a Modelagem como metodologia para o ensino e aprendizagem de conteúdos dos mais diversos eixos de conhecimentos Matemáticos, a citar, Números e Operações Matemáticas, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando como referência trabalhos desenvolvidos por professores em salas de aula. Para tal localizamos e analisamos diversas atividades desenvolvidas por professores em salas de aula de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental em que se trabalha matemática a partir de situações da realidade. Concluímos que a Modelagem é uma importante metodologia de trabalho para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e que sim, é possível trabalhar conteúdos dos mais diversos eixos da matemática utilizando a Modelagem nessa fase escolar.

**Palavras-chaves:** Educação Matemática. Modelagem na Educação Matemática. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## **ABSTRACT**

This work had as objective to present the Modeling as a methodology for teaching and learning content of the various axes of Mathematical knowledge, the name, Numbers, and Mathematical Operations, Space and Shape, Quantities and Measures and the Treatment of Information in the early years of Elementary School, using as reference the work developed by teachers in the classroom. To do this, we locate and analyze various activities undertaken by teachers in classrooms from first to fifth year of Elementary School in which if you work the math from the situations of reality.

We conclude that Modeling is an important methodology for teachers of the initial years of Elementary School and that, yes, it is possible to work content of the various axes of the math using the Modeling in this phase of the school.

**Key words:** Mathematics Education. Modeling in Mathematics Education. The Early years of Elementary School.

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 1:</b> Quadro de conteúdos e situações do cotidiano.....	41
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho feito por uma criança relacionado à atividade de desenho.....	20
Figura 2: Atividade relacionando figuras geométricas.....	21
Figura 3: Construção das crianças após saída à comunidade.....	21
Figura 4: Livro A Economia de Maria.....	22
Figura 5: Registro das Mascotes na casa das crianças.....	23
Figura 6: Crianças vendendo os cupcakes.....	24
Figura 7: Fazendo os cupcakes.....	25
Figura 8: Descrições das crianças que foram ao zoológico.....	26
Figura 9: Gráfico dos animais que mais gostaram.....	27
Figura 10: Livro que se iniciou as primeiras propostas.....	28
Figura 11: Fazendo os agrupamentos.....	29
Figura 12: Pesando as frutas.....	29
Figura 13: Gráfico das frutas.....	30
Figura 14: Preparando a salada de frutas.....	30
Figura 15: Gráfico da salada de frutas.....	31
Figura 16: Trabalhando com o dobro.....	32
Figura 17: Fazendo bala de banana.....	32
Figura 18: Gráfico dos doces.....	33
Figura 19: Roda de leitura.....	34
Figura 20: Relógio elaborado.....	34
Figura 21: Mural dos relógios.....	35

Figura 22: Livro “As três partes” .....	36
Figura 23: Atividade com canudos das formas geométricas.....	37
Figura 24: Formas geométricas com os canudos.....	38
Figura 25: Livro do mapa.....	38
Figura 26: Croqui com a visão de cima da sala de aula.....	30

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

CED – Centro de Ciências da Educação

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

NADE - Núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>Metodologia.....</b>	<b>14</b>
<b>1. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. A Educação Matemática .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Modelagem na Educação Matemática .....</b>	<b>17</b>
<b>2. ATIVIDADES ENVOLVENDO SITUAÇÕES DA REALIDADE.....</b>	<b>20</b>
<b>3. ATIVIDADES RELATADAS E MODELAGEM. ....</b>	<b>40</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## INTRODUÇÃO

Este projeto tem como tema a Modelagem na Educação Matemática nos anos iniciais, e visa destacar a importância da Modelagem como metodologia para o ensino e aprendizagem da Matemática. Tal metodologia tornou-se relevante para mim graças à disciplina de aprofundamento (NADE<sup>1</sup>) chamada de “Modelagem em Educação Matemática nos Anos Iniciais”, oferecida pelo professor Everaldo Silveira, no segundo semestre do ano 2014.

A Modelagem na Educação Matemática<sup>2</sup>, segundo me foi apresentada naquela disciplina, é uma alternativa metodológica que permite que crianças construam conhecimentos matemáticos a partir de situações do seu cotidiano, da sua realidade. Além de desenvolverem conhecimentos matemáticos necessários para compreender a situação estudada, elas são levadas a refletir sobre o assunto, desenvolvendo elementos de criticidade. Segundo Barbosa (2009), citado por Luna (2014), a “Modelagem é um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a problematizar e investigar situações com referência em outras áreas da realidade” (p. 37).

Dessa forma, a partir dos meus estudos, percebi a Modelagem como uma possibilidade a ser considerada para o trabalho com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental e decidi enfrentar o desafio de trabalhar com algo “desconhecido” para tentar aprender um pouco mais sobre o assunto e, ao mesmo tempo, desenvolver minha pesquisa de conclusão do curso. Tal argumento, para mim, mais do que justifica esse trabalho.

O trabalho está organizado em três capítulos, da seguinte forma:

O primeiro se refere à Educação Matemática e à Modelagem: alguns apontamentos onde buscamos apresentar, ainda que brevemente, como são inseridas e desenvolvidas em sala de aula as atividades com essa metodologia.

No segundo capítulo destacamos seis relatos de experiência de professores em que são apresentados trabalhos envolvendo situações do cotidiano, da realidade. No terceiro capítulo apresentamos alguns elementos que aproximam as atividades desenvolvidas pelos professores com as crianças, daquilo que a literatura chama de Modelagem.

---

<sup>1</sup> Núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos. É um tipo de disciplina para aprofundamento em

<sup>2</sup> Doravante chamaremos apenas Modelagem para simplificar a expressão.

Por fim, buscamos apresentar algumas considerações referentes ao tema aqui focalizado, na tentativa de fazer algumas sínteses que supomos pertinentes para atingirmos nosso objetivo de pesquisa.

### **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a Modelagem como metodologia para o ensino e aprendizagem de conteúdos dos mais diversos eixos de conhecimentos Matemáticos, a citar, Números e Operações Matemáticas, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando como referência trabalhos desenvolvidos por professores em salas de aula.

### **Objetivos Específicos**

- Apresentar a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática.
- Demonstrar diferentes práticas de Modelagem em salas de aula.
- Identificar indícios de atividades de Modelagem em atividades relatadas por professores de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.
- Contribuir para a divulgação da Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### **Metodologia**

A investigação será desenvolvida mediante pesquisa bibliográfica, de textos relacionados com a Modelagem bem como com de relatos de experiências de professores de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.

Os textos de Modelagem a serem utilizados foram apresentados na disciplina NADE citada na introdução do trabalho. Os relatos de experiência foram acessados junto a publicações relacionadas ao Pacto pela Alfabetização na Idade Certa.

A partir das leituras sobre a Modelagem, começamos a tentar relacionar essa metodologia com atividades desenvolvidas em salas de aula de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. Notando esse interesse, o professor Everaldo Silveira nos apresentou publicações relacionadas ao Pacto pela Alfabetização na Idade Certa. Tais publicações eram compostas de cadernos de estudos e alguns livros produzidos pelo PNAIC/SC. Esses materiais estavam recheados de relatos de experiências de professores que trabalharam com situações da realidade, do cotidiano, visando o ensino e aprendizagem de matemática em suas aulas. A partir da percepção de que os trabalhos relatados pelos professores guardavam grande relação com a literatura sobre a Modelagem, decidimos apresentar alguns desses relatos como atividades autênticas de Modelagem, bem como mostrar que, a partir de atividades de Modelagem, ou seja, atividades matemáticas envolvendo a realidade das crianças é possível ensinar os conteúdos matemáticos dos mais diversos eixos do conhecimento.

## **1. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA**

Buscando localizar esta pesquisa em relação à Educação Matemática, procurarei apresentar a partir daqui, de forma sucinta, alguns elementos acerca da importância da Educação Matemática, especialmente de metodologias como a Modelagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

### **1.1. A Educação Matemática**

Fiorentini e Lorenzato (2007) descrevem a Educação Matemática como uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática. Esse campo, que tem pouco mais de 40 anos, está diretamente relacionado com a filosofia, com a matemática, com a psicologia e com a sociologia, mas a história, a antropologia, a semiótica e a epistemologia têm também prestado sua colaboração. Ou seja, é uma área com amplo espectro, de inúmeros e complexos saberes, na qual apenas o conhecimento da matemática e a experiência de magistério não garantem competência a qualquer profissional que nela trabalhe.

Tomando por base os estudos de Kilpatrick (1992), pode-se destacar alguns determinantes para o surgimento da Educação Matemática enquanto campo profissional e científico. O primeiro é atribuído à preocupação dos próprios matemáticos e de professores de Matemática sobre a qualidade da divulgação e socialização das idéias matemática às novas gerações. Essa preocupação dizia respeito tanto à melhoria de suas aulas quanto atualização/modernização do currículo escolar da matemática. A Matemática seria a primeira das disciplinas escolares a deflagrar um movimento internacional de reformulação curricular. Esse movimento aconteceu a partir da Alemanha, no início do século XX, sob a liderança do matemático Felix Klein.

O segundo fato é atribuído à iniciativa das universidades européias, no final do século XIX, em promover institucionalmente a formação de professores secundários. Isso contribuiu para o surgimento de especialistas universitários em ensino de matemática.

O terceiro fato diz respeito aos estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus, desde o início do século XX, sobre o modo como as crianças aprendiam a Matemática.

Um dos objetivos do campo da Educação Matemática é justamente modificar a visão tal encerra um tipo de conhecimento inalcançável. Ao contrário disso, a matemática - especialmente aquela ensinada nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é um tipo de conhecimento totalmente contextualizável, ou seja, ela está presente em nosso dia a dia.

Nesse sentido, os PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) afirmam que o ensino da matemática não deve ser baseado na memorização e que deve estar conectado às outras disciplinas, dando abertura e possibilidade para a interdisciplinaridade.

Assim surgem, a partir de estudos do campo da Educação Matemática, algumas tendências metodológicas para o ensino e aprendizagem de Matemática. Algumas delas são os Jogos, a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as investigações matemáticas em sala de aula e também a Modelagem.

Concluimos, portanto, nessa seção, que a formação matemática pode ser pensada na escola de uma forma diferente daquela que, hegemonicamente, vem se desenvolvendo. De aqui por diante passarei a falar um pouco sobre uma das possibilidades para romper com esse modelo hegemônico, apresentando a Modelagem na Educação Matemática.

## **1.2. Modelagem na Educação Matemática**

Segundo Almeida e Dias (2004) citados por Tortola (2012), a Modelagem é:

[...] uma alternativa para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar, que pode proporcionar aos alunos oportunidades de identificar e estudar situações problema de sua realidade, despertando maior interesse e desenvolvendo um conhecimento mais crítico e reflexivo em relação aos conteúdos da Matemática. (p. 25)

Podemos notar que, para além de desejar ensinar conteúdos matemáticos para crianças, práticas envolvendo o processo da Modelagem têm por objetivo que as crianças consigam enxergar uma faceta da realidade: aquela revelada pela utilização da linguagem matemática.

Segundo Luna, Souza, e Santiago (2009), a Modelagem pode ser compreendida como a abordagem de situações do dia-a-dia ou de outras ciências por meio da matemática. Dessa forma, podemos pensar na importância da Modelagem para o ensino e aprendizagem como uma forma de compreensão da realidade.

Para Burak (2004) a Modelagem trás à baila também aspectos relacionados ao interesse dos alunos. O autor afirma que

Quando o aluno vê sentido naquilo que estuda, em função da satisfação das suas necessidades e de seus interesses, da realização dos seus objetivos, não haverá desinteresse, pois trabalha com entusiasmo e perseverança. Esse interesse é importante, pois dá início à formação de atitudes positivas em relação à Matemática. (BURAK, 2004 *apud* DIAS e SMITH, 2010, p.10).

A Modelagem Matemática como estratégia de ensino com crianças do Ensino Fundamental possibilita um olhar diferenciado sobre os conteúdos matemáticos. Logo, podemos ver a Modelagem como uma possibilidade para o desenvolvimento de uma postura crítica das crianças em relação à sociedade, permitindo que elas percebam a existência de vínculos contextuais entre a matemática e as situações sociais, ou seja, despertem seu interesse pela realidade que as cercam. Dessa forma somos levados a entender que os benefícios da inserção da Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental são compensadores do desafio que se apresenta ao professor trabalhar nessa diferente perspectiva.

De acordo com Burak (2014), a Modelagem se desenrola a partir de alguns passos. São esses: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas, desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema e, por último, análise crítica da solução encontrada. Cada uma dessas etapas tem uma função importante para o processo da atividade de Modelagem, embora não necessariamente aconteçam em momentos distintos. Apresentamos abaixo uma sucinta explanação sobre estes passos da Modelagem baseados em Burak (2014).

O primeiro deles é a escolha do tema: O professor atua com mediador. Os alunos são responsáveis por escolher os temas de pesquisas, que estão, geralmente, ligados ao cotidiano deles. De acordo com as escolhas o professor faz a mediação para que se defina o tema a ser trabalhado. Ressaltamos que existem “versões” de atividades de Modelagem em que o professor escolhe o tema ou ajuda os alunos a escolherem.

O segundo é a pesquisa exploratória. As crianças, já com o tema escolhido, vão trabalhar no sentido de conhecer melhor o tema. Para tal, buscarão elementos sobre o mesmo, aprofundando-se em relação a ele. Estas pesquisas podem ser bibliográficas, audiovisuais, envolverem o trabalho de campo, e isso é positivo, pois a pesquisa de campo pode enriquecer grandemente o trabalho. Pode-se, e geralmente é isso que acontece explorar essas várias possibilidades ao mesmo tempo.

O terceiro momento é o levantamento de problemas. As crianças, que já terão a essa altura conhecimentos acerca do tema irão procurar elaborar questões problemáticas relacionadas a ele. O professor atua como mediador e incentivador desse processo, que pode não ser tão simples. Certamente as crianças terão dificuldades para encontrar problemas ligados aos temas nas primeiras vezes que desenvolverem atividades de Modelagem, mas isso provavelmente será superado quando tais atividades se tornarem mais comuns para elas. Nesse caso, cabe ao professor ajudar os alunos a desenvolverem tais problematizações, provocando-os com questionamentos relacionados ao tema.

O quarto passo é a resolução dos problemas elencados na etapa anterior. As crianças buscam, por meio da utilização de conhecimentos matemáticos, encontrar soluções para os problemas propostos. Se os alunos se deparam com uma situação em que necessitam de conhecimentos matemáticos que ainda não possuem, o professor deve aproveitar a oportunidade e ensiná-los às crianças.

A quinta e última etapa é a análise crítica das soluções. Esse momento é de extrema importância, pois é nele que se valida a solução encontrada para o problema, observando seu efeito na situação real. Esse momento favorece a criança no seu processo de interação com o seu meio.

Consideramos, porém, que essas etapas podem não vir tão separadas conforme apresenta Burak. Em alguns casos, conforme observamos em relatos de experiências de professores, é possível perceber que as etapas podem se sobrepor e até acontecerem em uma sequência diferente daquela apresentada pelo pesquisador.

De aqui por diante passamos a apresentar diversos relatos de experiências em que professores apresentam trabalhos com situações da realidade.

## 2. ATIVIDADES ENVOLVENDO SITUAÇÕES DA REALIDADE

Passamos a apresentar atividades desenvolvidas por professores de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental que trazem algum tipo de apelo à realidade. A profundidade em que as realidades são acessadas vai variar de caso a caso, mas também são múltiplas as perspectivas de Modelagem existentes, conforme estudos de Araújo (2002).

### Atividade 1: O que é uma forma geométrica?

A primeira atividade é de Geometria, trabalhada em uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental, com crianças de 6 e 7 anos. A professora iniciou a atividade a partir do conto dos três porquinhos com o objetivo de trabalhar as formas geométricas. Antes de iniciar o conto, a professora faz uma roda de conversa com as crianças perguntando o que é uma forma geométrica e onde elas costumavam ver essas formas. Muitas citaram o quadrado, o círculo, entre outros. Logo foi feita a leitura do conto e no fim foram feitas perguntas relacionadas ao mesmo.

A professora pediu, primeiramente, que as crianças fizessem um desenho da história para que pudessem expressar seus sentimentos, desejos e pensamentos. O que foi percebido desta atividade foi que muitos tiveram uma percepção de que a história tinha uma sequência lógica.

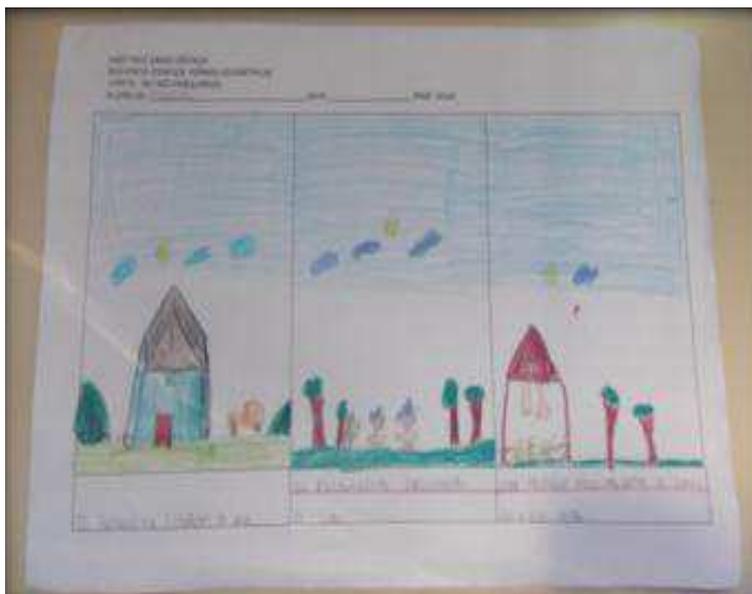


Figura 01: Desenho feito por uma criança relacionado à atividade de desenho

As crianças também fizeram uma atividade de relacionar as imagens do conto com as figuras geométricas. Atividade esta que preparou as crianças para a criação de modelos das construções.

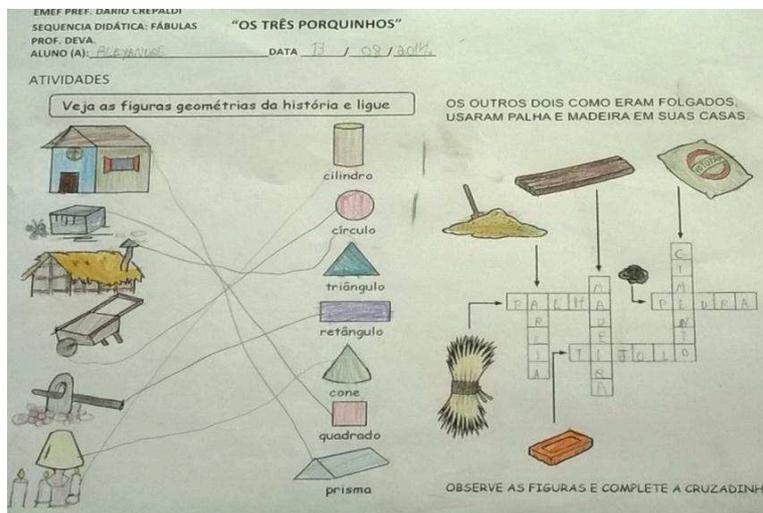


Figura 02: Atividade relacionando figuras geométricas

O próximo passo foi um passeio pela comunidade para que as crianças pudessem observar as construções, as casas, telhados, portas e janelas, para que então pudessem comparar às formas geométricas. Retornando à sala, anotaram e ilustraram o que tinham visto na saída de estudos. Também foram utilizados embalagens de produtos para que as crianças pudessem ter uma percepção concreta das formas.

Logo, a sala foi dividida em grupos e cada um deles construiu objetos que foram observados no passeio pela comunidade. A partir das formas geométricas que viram, foram construídos casas, robôs e muitos outros.



Figura 03: Construção das crianças após a saída a comunidade

A primeira atividade tem uma participação das crianças no ambiente extramuros da escola. Na atividade, a professora mostra às crianças que as formas geométricas estão presentes no dia-dia. A mediação da professora foi muito importante para que houvesse esse entendimento das crianças. Ela trabalhou o conteúdo de geometria, iniciando pela observação do espaço que as crianças se encontravam.

### **Atividade 2: Vamos aprender a economizar?**

A segunda atividade foi desenvolvida com crianças de 6 e 7 anos do segundo ano do Ensino Fundamental, e foi chamada pela professora de “Dinheiro, Dinheirinho, Moeda no cofrinho”. A professora deu início à atividade com a leitura do livro: A economia de Maria.

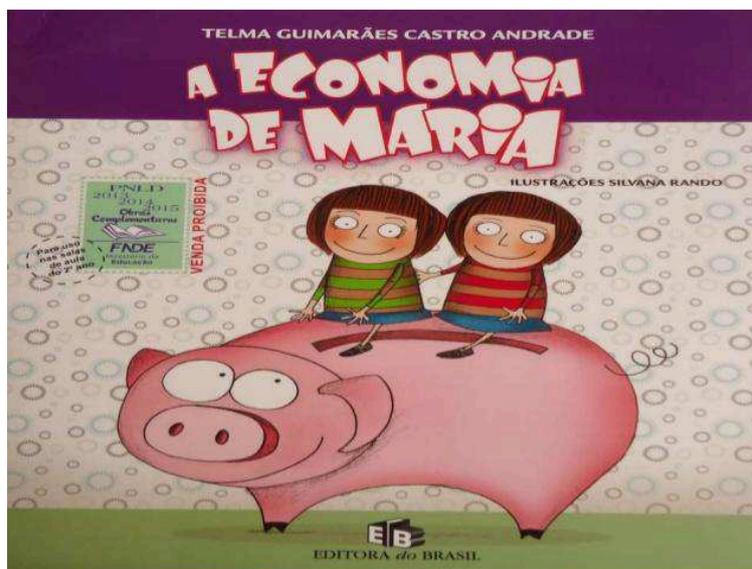


Figura 04: Livro A Economia de Maria

A partir da leitura do livro deu-se início uma discussão entre a professora e as crianças sobre o consumo consciente. A leitura do livro teve por objetivo de despertar nas crianças a possibilidade de desenvolver hábitos financeiros saudáveis, como por exemplo: consumir com responsabilidade, ou seja, pensar nas consequências de seus atos na hora da compra, bem como de economizar. A professora ainda relata que o livro traz situações do cotidiano das crianças, por isso a escolha. O livro trata da história de duas meninas que são irmãs e que ganham cofrinhos para guardar o dinheiro que fossem

ganhando. O que acontece, porém, é que apenas uma delas economiza e guarda dinheiro. A outra gasta tudo comprando coisas quaisquer.

As crianças e a professora construíram duas bonecas para representarem as meninas da história, que se tornaram mascotes da sala. As crianças passaram a levar essas bonecas e o livro para casa com o objetivo de lerem juntamente com a família, e com isso, angariarem moedas para levarem à escola, as quais seriam colocadas em um cofrinho. Tudo foi registrado.

Foram arrecadadas diversas moedas pelas crianças. Todas foram colocadas no cofrinho. Depois disso fizeram um combinado do destino do dinheiro. Decidiram que, além de irem à sorveteria, ainda fariam uma festa para a turma.



Figura 0527: Registro das Mascotes na casa das crianças

Além do que já havia sido feito, a professora preparou cupcakes e levou para que as crianças vendessem no recreio da escola. Montaram uma planilha com os ingredientes para mandar aos pais, a fim de que pudessem ajudar a comprá-los. Então as crianças foram vender os bolinhos. Para ajudar na hora do troco a turma utilizou uma calculadora, e poucas vezes necessitaram que a professora intervisse, pois eles conseguiam desenvolver este raciocínio tranquilamente. Depois das vendas as crianças fizeram um livro caixa para registrar a quantia que arrecadou.



Figura 06: Crianças vendendo os cupcakes

A professora também criou um jogo para facilitar às crianças a compreensão sobre o troco nas vendas dos cupcakes. Tal jogo consistia em compreender quantas moedas de 5, 10, 25 e 50 centavos cabem em 1 real.

Depois da experiência de vender os cupcakes no recreio e de ter o contato com o dinheiro, a professora resolveu então apresentar a receita de cupcakes para as crianças. Juntos fizeram a leitura e a interpretação, depois a professora dividiu as crianças em duplas e então foram fazer os bolinhos. Enquanto faziam os cupcakes, surgiram problematizações entre as crianças e a professora. Uma delas foi relacionada à fôrma de fazer cupcakes. Como trabalhar com aquela fôrma quando nela havia espaço para apenas sete bolinhos e haviam dezessete crianças? Refletiram também, se era possível cada criança ganhar não um, mas dois bolinhos.



Figura 0728: Fazendo os cupcakes

Nesta atividade as crianças tiveram a oportunidade de aprender, de diferentes formas, somar e subtrair, medidas, resolver problemas, numeração decimal e posicional, agrupamentos, trocas, além de trabalharem com o sistema monetário.

### **Atividade 3: Vamos ao zoológico?**

A terceira atividade foi desenvolvida em uma turma de segundo ano do Ensino Fundamental e foi chamada “O trabalho com leitura e escrita e a resolução de desafios matemáticos a partir de um passeio ao zoológico”. A atividade teve como objetivo identificar e conhecer diferenças entre os animais, tais como a alimentação, habitat e os costumes.

Primeiramente as crianças foram levadas para um passeio no zoológico. Já em sala, a professora fez uma roda de conversa relembrando o que aconteceu no zoológico e registraram o passeio através de uma descrição e uma ilustração.



Figura 0829: Descrições das crianças que foram ao zoológico

Após as apresentações dos registros, a professora teve a percepção de que as crianças gostaram muito da visita e observou que eles conversavam sobre os animais. Decidiu, dessa forma, fazer uma votação para saber de qual animal a turma mais havia gostado.

As crianças foram divididas em grupos e organizaram uma lista dos animais que mais gostaram. Então, de forma conjunta, a turma elaborou um gráfico com os animais prediletos do zoológico.

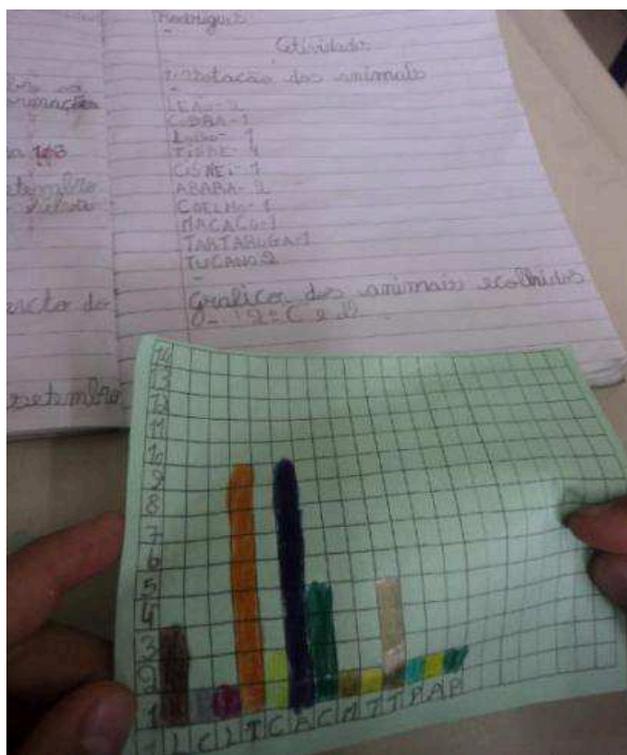


Figura 0930: Gráfico dos animais que mais gostaram

Os alunos também elaboraram problemas com o tema zoológico. Esses problemas envolveram operações de adição, multiplicação e até chegaram a utilizar o material dourado. Nessa atividade a professora trabalhou com os conteúdos, operações numéricas e estatística.

#### **Atividade 4: Vamos conhecer outros alimentos?**

Essa atividade foi desenvolvida com crianças de 8 e 9 anos. A atividade foi chamada “Balemática: um exagero de doce”. Este projeto surgiu a partir da observação da quantidade excessiva de doces que as crianças desta turma traziam para a sala.

Dada essa situação, a professora sugeriu à turma, como um desafio, que elas conhecessem melhor estes alimentos e quais as consequências de seu consumo para a saúde.

O objetivo do projeto foi conscientizar as crianças quanto à importância de uma alimentação saudável e de uma boa saúde bucal. A professora fez com que as crianças colaborassem com ideias de atividades e que fossem as responsáveis pelas tomadas de decisões. O projeto se iniciou com a leitura do livro: Jabuti Sabido e Macaco Metido. Neste livro acontece uma competição entre os bichos da floresta que precisavam responder a uma pergunta de um indiozinho. A pergunta era: “O que tem acima do

céu?”. Duas respostas tiveram destaque. A do macaco: - “as nu-vens!”, e a do jabuti: - “o acento agudo da palavra 'céu’”. Então o indiozinho considerou a competição empatada e tentou resolver toda esta situação de uma forma que fosse amigável e justa.

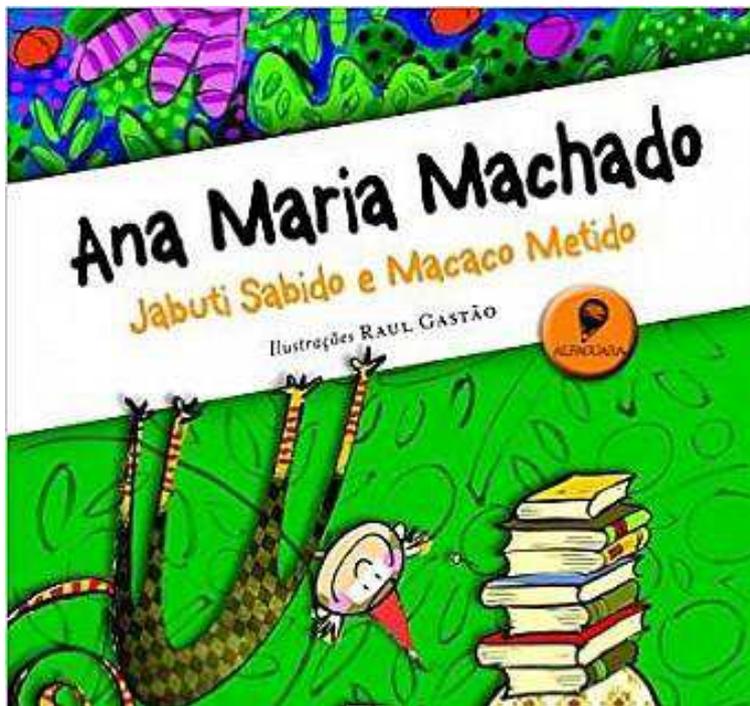


Figura 10: Livro que se iniciou as primeiras propostas

Após leitura e discussão da história, a professora pediu para que as crianças levassem para a sala de aula sua fruta predileta. Todos trouxeram frutas. A partir daí a professora começou a trabalhar conceitos matemáticos tais como: contagem, agrupamento, peso real e fração. Com as frutas, fizeram, em conjunto, uma salada de frutas.



Figura 1131: Fazendo os agrupamentos



Figura 12: Pesando as frutas



Figura 1332: Gráfico das frutas



Figura 1433: Preparando a salada de frutas

Na atividade de agrupamento a professora pediu para que as crianças primeiramente separassem as frutas, e depois que contassem da maneira que eles achassem melhor. Quando as crianças viram as frutas cortadas em pedaços surgiram

alguns questionamentos. A professora aproveitou o momento pra trabalhar com frações e divisão.

Em grandezas e medidas a professora pediu para que as crianças julgassem o peso das frutas, para depois usar a balança. Também houve questionamentos sobre o que seria grama e quilograma. Então a professora trabalhou com os múltiplos do grama.

Em estatística a professora pediu para as crianças uma construção de uma tabela com nomes e quantidades de cada tipo de fruta. Em seguida fizeram um gráfico, conforme a imagem seguinte.



Figura 15: Gráfico da salada de frutas

Após essas atividades a professora refletiu com as crianças sobre o lanche que costumavam trazer para o recreio. Constataram que muitos lanchavam balas, pirulitos, salgadinhos e refrigerantes. A partir da grande quantidade de doces que as crianças consumiam, surgiu a proposta de pesquisar sobre os malefícios destes alimentos à saúde.

Uma das atividades a partir da pesquisa foi a ideia de fazer uma receita de bala de banana, sem conservantes e corantes. A receita que acharam não daria para a turma toda, por isso dobraram a receita e fizeram as balas em formatos de sólidos geométricos: cubos, cilindros e esferas.



Figura 16: Trabalhando com o dobro



Figura 1734: Fazendo bala de banana

A professora também propôs uma atividade de entrevista com a proprietária da papelaria que vendia doces em frente à escola. Elaboraram um roteiro com as seguintes perguntas: qual o doce mais vendido, a quantidade por semana que era vendida, preço dos produtos e embalagens e qual era o valor passado para consumidor. A entrevista resultou no gráfico que segue:



Figura 1835: Gráfico dos doces

As crianças também receberam a visita de uma estagiária de odontologia, que explicou a importância de uma boa alimentação e da escovação dos dentes.

#### **Atividade 5: Que horas são?**

A quinta atividade foi desenvolvida com crianças de 8 e 11 anos do terceiro ano do Ensino Fundamental. A atividade foi chamada de “Medidas de tempo no ciclo de alfabetização”.

A atividade iniciou-se em uma roda de conversa. A professora fez alguns questionamentos sobre o tempo e os instrumentos que nós usamos para medi-lo. Foi dito para as crianças que, no campo, o Sol, a Lua, as nuvens e as estrelas são usados para fazer leitura do tempo. As crianças disseram que ano, mês e dia também fazem a leitura do tempo. A partir desta conversa a professora perguntou quem sabia ver as horas. Uns disseram que com um tipo de relógio era fácil de ver as horas e com outros não. Então a professora mostrou as diferenças entre um relógio analógico e o digital.

Logo foi feita a leitura do livro. “Que horas são?”. As crianças foram convidadas a participar da leitura, cada uma lendo em voz alta. Nesta roda de leitura as crianças foram percebendo alguns elementos relacionados à marcação do tempo. Algumas perceberam que a marcação das horas está presente em nossas vidas, outras, que quando dormimos o tempo continua sendo marcado.



Figura 1936: Roda de leitura

Depois da leitura foi feita uma atividade de produção textual e, ao terminarem as produções fizeram um cartaz para apresentar. Na aula seguinte as crianças receberam o desafio de fazer um relógio. Ganharam, para tal, um prato descartável e um desenho de um relógio com os ponteiros móveis, e então montaram os seus próprios relógios.



Figura 20: Relógio elaborado

Após construírem seus relógios, as crianças responderam algumas questões sobre seu cotidiano, tais como: “dormem cedo ou tarde?” “a que horas dormem?”. Suas respostas foram apresentadas à turma, mostrando em seu relógio os horários que dormiam. Quando não conseguiam, pediam ajuda aos amigos. Finalizaram com um mural das produções.



Figura 2137: Mural dos relógios

Continuando a atividade, foi observado com as crianças a rotina da escola, marcando os horários das mesmas nos relógios. Depois fizeram uma brincadeira chamada de “relógio humano”.

A brincadeira funcionava da seguinte forma: algumas crianças representavam os numerais e outra indicava os ponteiros, os demais deveriam observar e fazer a leitura da hora marcada. Foram impressos os numerais de 1 a 12 para serem colados nos corpos (frente e trás) das crianças. As crianças que representavam os numerais ficaram sentadas em círculo e a representante dos ponteiros ficou em pé e com os braços marcava o horário solicitado (o braço direito representaria as horas e o esquerdo, os segundos). A professora falava (em segredo) um determinado horário para a criança responsável pelo ponteiro e dizia a um dos alunos que observava a dinâmica que informasse a hora marcada pelo relógio humano. Depois, as crianças trocavam de lugar e quem representava numeral passava a ser o observador, quem era observador passava a representar numeral ou ponteiros. Nesse processo, a professora garantiu que todas as crianças pudessem experimentar todas as posições da brincadeira.

Nesta atividade os conteúdos matemáticos trabalhados foram: instrumentos e unidades de medida de tempo.

### Atividade 6: Quem são as três partes?

A sexta atividade foi feita com crianças do segundo ano do Ensino Fundamental com idade de 6 e 8 anos, A atividade foi chamada de “Ler e Registrar: A geometria no ciclo de Alfabetização”. A professora iniciou a atividade com o livro “As três partes”. O livro mostra construções de objetos com três figuras geométricas: dois triângulos e um trapézio. As crianças tiveram grande interesse pelas ilustrações do livro, a professora então decidiu levar a turma até a sala de informática para poderem lidar com a possibilidade de movimentarem as figuras na tela do computador.

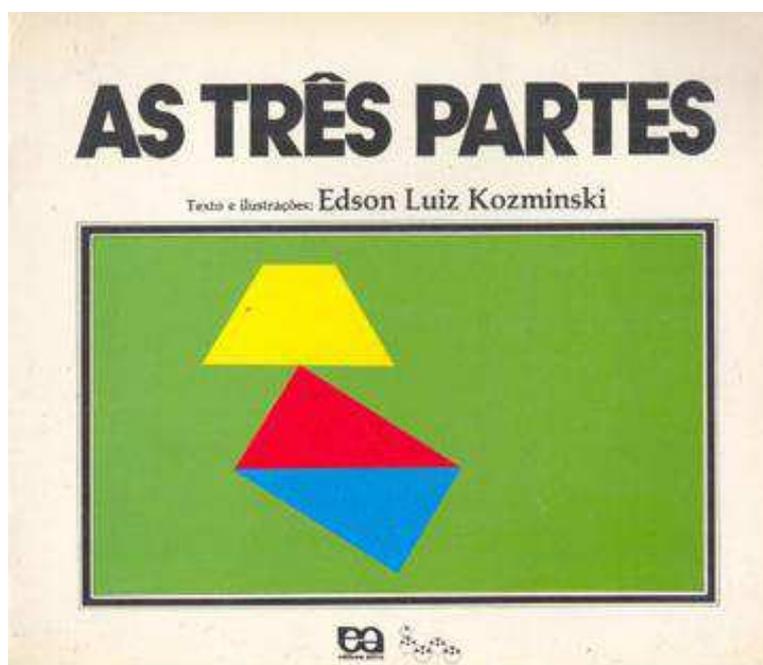


Figura 22: Livro “As três partes”

Depois a professora leu um poema chamado “História de um balão”, de Rosa Maria Stábite para a turma incentivando que pudessem, mais uma vez, imaginar outros objetos com as figuras geométricas. Em seguida, as crianças receberam as figuras geométricas em papel colorido para manipular. A turma percebeu diferenças e semelhanças e representaram a ideia do poema.

Em seguida, a professora lançou um desafio, perguntando à turma que outras formas geométricas podemos observar no nosso dia a dia. As crianças fizeram um registro do que encontraram das suas observações, desenhando as formas. Logo a

professora deu canudos cortados e barbantes para que eles pudessem construir as suas formas geométricas.



Figura 2338: Atividade com canudos das formas geométricas

As crianças ainda precisavam ter a compreensão do que seria vértice, face e aresta. A professora fez outra atividade, desta vez ela propôs que as crianças construíssem representações de sólidos geométricos também utilizando os canudos e os cordões. Para isso essa atividade teve como objetivo principal compreender os conceitos de vértices e arestas, tendo em vista que os mesmos podem parecer abstratos quando a criança. Para elaborar a representação do sólido geométrico utilizando canudos e cordão as crianças precisaram planejar suas ações, observar os sólidos, contar quantos vértices, arestas e outras características como paralelismo e perpendicularidade.



Figura 2439: Formas geométricas com os canudos

A turma percebeu que as carteiras e armários tinham formas geométricas e assim a professora propôs que elas construíssem um croqui da sala. Houve muitos questionamentos do tipo: de que lado é a porta?, Quantas janelas há? Nessa atividade a professora apresentou um livro sobre mapas, que foi bem aceito pelas crianças.

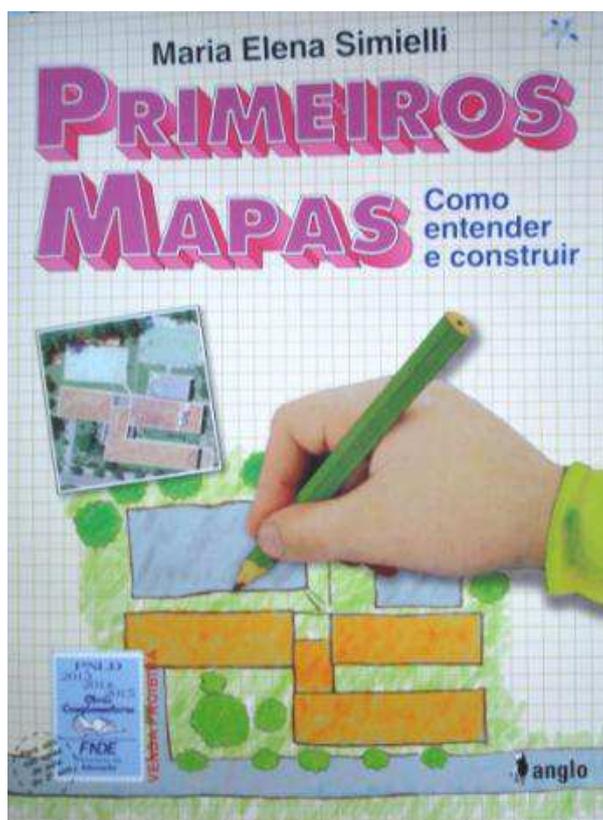


Figura 25: Livro do mapa



Figura 2640: Croqui com a visão de cima

Nessa atividade foram trabalhados conteúdos relacionados à geometria plana e espacial. Na geometria espacial, a professora desenvolveu o croqui da sala com as crianças, ou seja, trabalhou o espaço ocupado por eles. Na geometria plana a professora parte das figuras geométricas que não possuem volume, fazendo assim a atividade dos canudos.

As seis atividades apresentadas nessa pesquisa foram retiradas de relatos de experiências docentes, constantes da obra “Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente”.

Dessa forma finalizamos essa seção na qual apresentamos diversos relatos de experiência em que professores trabalham os mais diversos conteúdos de diferentes eixos do conhecimento matemático a partir de problematizações e vivências envolvendo o cotidiano, a realidade das crianças. No próximo capítulo faremos uma breve reflexão sobre tais atividades e sua aproximação com a Modelagem.

### 3. ATIVIDADES RELATADAS E MODELAGEM.

Em um trabalho que buscou entender o que compreende a Modelagem Matemática em contextos de ensino e aprendizagem de Matemática, Araujo (2002) relata que, embora exista uma multiplicidade de perspectivas de Modelagem, todas elas têm algo em comum: o objetivo de resolver algum problema da realidade.

É exatamente esse “algo comum” em todas as atividades de Modelagem que nos autoriza a dizer que os professores que desenvolveram cada um dos trabalhos apresentados anteriormente fizeram - possivelmente sem nunca terem ouvido a expressão “Modelagem na Educação Matemática” - autênticos trabalhos de Modelagem.

As descrições das atividades nos mostraram professores utilizando simples situações do cotidiano para ensinar conteúdos matemáticos, característica fundamental de atividades de Modelagem. Podemos observar inclusive, a manifestação destes professores que desenvolveram suas atividades. Segundo eles,

...foi possível verificar outra dimensão importante do trabalho com os conceitos geométricos, ou seja, a percepção de que esses conceitos poderiam compor objetos do cotidiano das crianças.(LONGARETTI; PERUCHI; SOUZA, 2016, p. 19).

Percebemos que, com atividades como esta, diversificada e dinâmica, os estudantes puderam participar de forma mais efetiva, e a maioria deles se mostrou empenhada e comprometida para realizar as atividades, pois era sempre algo voltado para o uso real na vida cotidiana. (ROSA; ALTENHOFEN; TONELLO; HILLESHEIN, 2016, p. 73).

As problematizações levantadas a partir da produção de *cupcakes* permitiram que as crianças encontrassem diferentes estratégias para calcular. Muitos adultos e crianças desenvolvem técnicas de cálculo a partir da necessidade de resolver problemas numéricos no seu dia a dia. (ROSA; ALTENHOFEN; TONELLO; HILLESHEIN, 2016, p. 74).

O ensino da estatística não deve ser visto apenas como um conteúdo escolar de matemática que se deve obrigatoriamente conhecer. Ao contrário, a escola deve ajudar os alunos a perceberem o quanto utilizam os objetos estatísticos no dia a dia para tomar decisões e para despertar curiosidades, apresentando possibilidades para tornar esse uso o mais significativo possível para as crianças no processo de alfabetização e letramento [...] (LYRA; BECHTOLD; KANNENBERG; BRIGO, 2016, p. 98).

Todas as atividades vivenciadas possibilitaram às crianças uma visão mais reflexiva e interativa dos conhecimentos adquiridos com o mundo e suas experiências. Em todos os momentos aconteceram articulações entre os saberes que os alunos possuem com novos saberes significativos que instigaram a curiosidade, o pensamento e a argumentação.(PABIS; PEREIRA;BUEHRING, 2016, p. 70).

No quadro seguinte, apresento as situações do cotidiano, suportes para o desenvolvimento dos trabalhos relatados anteriormente, e os conteúdos matemáticos que foram trabalhados em relação a cada atividade:

Quadro 1- Conteúdos x situações do cotidiano

<b>Situações do Cotidiano</b>	<b>Conteúdos</b>
Observação de construções	Figuras e formas geométricas.
Economia e aplicações	Adição, subtração, medidas, numeração decimal e posicional, agrupamentos, trocas e sistema monetário.
Passeio ao zoológico	Resolução de problemas, multiplicação, estatística.
Consumo saudável	Frações, contagem, agrupamento, grandezas e medidas, divisão, geometria e estatística.
As medidas de tempo no dia-a-dia	Instrumentos e unidades de medida de tempo.
A organização do espaço em sala de aula	Formas geométricas.

Sendo as atividades desenvolvidas pelos professores, consideradas por nós como autênticas atividades de Modelagem, obtivemos indícios de que é possível ensinar conteúdos dos vários eixos de conhecimentos matemáticos, a citar, Números e Operações Matemáticas, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio da tendência metodológica da Modelagem.

Dessa forma, apresenta-se uma boa opção de trabalho aos professores de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental no que tange ao ensino e aprendizagem de Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal dessa pesquisa foi mostrar que é possível trabalhar conteúdos dos diversos eixos de conhecimentos matemáticos utilizando a Modelagem no âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Um dos nossos objetivos secundários foi mostrar que muitas das atividades que professores já vêm desenvolvendo em suas práticas pedagógicas podem ser chamadas de atividades de Modelagem. Pensamos que obtivemos sucesso em todos os objetivos, especialmente nesses dois, os quais julgamos serem os mais importantes.

Não se trata de fincar estacas ou bandeiras, nomeando isso ou aquilo como atividades de Modelagem. Trata-se sim, de empoderar o professor de primeiro ao quinto ano, mostrando que, muitas vezes, ele é capaz de desenvolver trabalhos envolvendo metodologias que, ouvindo pela nomenclatura, poderiam causar-lhe alguma desconfiança ou insegurança.

Por fim, relatamos que nos deparamos com outras indagações, dentre elas, uma fundamental: Será que todos os conteúdos que devem ser ensinados a crianças de primeiro ao quinto ano poderiam ser trabalhados de forma aplicada em situações do cotidiano? Pensamos ser essa indagação ponto de partida para outras investigações no âmbito do curso de Pedagogia da UFSC.

Por agora, nos satisfazemos em apresentar essas reflexões que, embora reduzidas, dada à irrisória quantidade de tempo para desenvolvê-las, nos parecem convincentes e adequadas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Jussara L. *Cálculo, tecnologias e modelagem matemática: as discussões dos Alunos*. 2002. 173 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

BURAK, D. A modelagem matemática e a sala de aula. In: *Anais I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM*. 2004, Londrina: UEL. 1CD – ROM.

BURAK, D.; KAVIATOVSKI, M. A. C. Considerações sobre a Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de atividades desenvolvidas em sala de aula. In: Edvonete Souza; LAUTENSCHLAGER, Etienne. 1. São Paulo: Sucesso, 2014, p. 51-62.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.

DIAS, Josete L., SMITH, Silvia D. C. Atividades em Modelagem Matemática como princípio gerador de um ambiente de aprendizagem nas séries iniciais. In: III ENCONTRO PARAENSE DE MODELAGEM MATEMÁTICA. *Anais...* Marabá, 2010. P. 1- 12.

Kilpatrick, J. (1992). Historia de la investigación en Educación Matemática. In Kilpatrick e coutros. *Educación Matemática y investigación*. Madrid: Editorial Sonteses.

LONGARETTI, Edevar, PERUCHI, Marcia, SOUZA, Carla. Geometria na Alfabetização. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p.17-19.

LORENZATO, Sérgio; FIORENTINI, Dario. *O profissional em Educação Matemática*. 2001. Universidade Santa Cecília, Santos, 2001. 8 p.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 1ª Ed. Campinas: Autores Associados, 2006, 226 p.

LUNA, Ana Virginia de Almeida; SOUZA, Elizabeth Gomes; SANTIAGO, Ana Rita Cerqueira Melo. A Modelagem Matemática nas séries iniciais: o germém da criticidade. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Feira de Santana, v. 2, n. 2, p.135-157, jul. 2009.

LUNA, A. V. A. ; SOUZA, Elizabeth Gomes. . A Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: práticas e desafios. In: ALENCAR, Edvonete Souza; LAUTENSCHLAGER, Etienne. (Org.). *Modelagem Matemática nos anos iniciais*. 1ªed.São Paulo: Sucesso, 2014, v. 1, p. 37-50.

LYRA, Gracielle, BECHTOLD, Rita, KANNENBERG, Raquel, BRIGGO, Jussara. O trabalho com leitura e escrita e a resolução de desafios matemáticos a partir de um

parquinho. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p. 96-98.

MACHADO, Jiliana, NEIS, Eliziane, BAZZO, Jilvania, MULLER, Iraci. Medidas de tempo no ciclo da alfabetização. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p. 64-66.

MIRANDA, Márcia, LOURENÇO, Samuel, BRICHI, Caren. Balemática: um exagero de doce. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p. 114-118.

PABIS, Sueli, PEREIRA, Dirce, BUEHRING, Roberta. Ler e registrar: a geometria no ciclo de alfabetização. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p. 67-70.

ROSA, Zayra, ALTENHOFEN, Maria, TONELLO, Lucimere, HILLESHEIN, Selma. Dinheiro, Dinheirinho, Moeda no cofrinho. In: SILVEIRA, Everaldo (Org.). *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. p.71-74.

SILVEIRA, Everaldo et al. *Alfabetização de crianças de 6 a 8 anos: Relatos de Experiência docente*. 2. ed. Florianópolis, 2016. 118 p.

TORTOLA, Emerson. *Os usos da linguagem em atividades da Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2012 p.168 Dissertação (Mestrado em Ensino e Ciência Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.