

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL - PROFMAT

RODRIGO FERNANDO NESPOLO

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO  
2014

RODRIGO FERNANDO NESPOLO

## **UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Matemática”.

Orientador: Prof. DrºFredy Maglorio Sobrado Suárez

Co-Orientador: Prof. DrºJoão Biesdorf.

PATO BRANCO

2014

N462p Nespolo, Rodrigo Fernando.  
Uma proposta de ensino de matemática para a educação básica /  
Rodrigo Fernando Nespolo. -- 2014.  
49 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Fredy Maglorio Sobrado Suárez  
Coorientador: Prof. Dr. João Biesdorf  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.  
Pato Branco, PR, 2014.  
Bibliografia: f. 39 – 40.

1. Ensino de matemática. 2. Modelagem de matemática. 3. Educação  
básica. 4. Circunferência. 5. Número irracional. I. Sobrado Suárez, Fredy  
Maglorio, orient. II. Biesdorf, João, coorient. III. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em  
Rede Nacional. IV. Título.

CDD (22. ed.) 510

Ficha Catalográfica elaborada por  
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630  
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco

*Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT*

Título da Dissertação No. 004

# “UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA”

por

Rodrigo Fernando Nespolo

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Matemática, pelo Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Pato Branco, às 13h30 do dia 30 de Abril de 2014. O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta pelos doutores:

---

Prof. Fredy Maglorio Sobrado Suárez, Dr.  
(Presidente - UTFPR/Pato Branco)

---

Profa. Michele Regiane Dias Veronez, Dra.  
(UNESPAR/União da Vitória)

---

Profa. Janecler A. Amorim Colombo, Dra.  
(UTFPR/Pato Branco)

---

Prof. Marcio Bennemann, Dr.  
(UTFPR/Pato Branco)

---

Prof. João Biesdorf, Dr.  
(UTFPR/Pato Branco)

Visto da Coordenação: \_\_\_\_\_

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do PROFMAT/UTFPR”

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por possibilitar que tudo isso acontecesse em minha vida.

À universidade e seu corpo docente pela possibilidade de estudo.

Aos professores: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Michele Regiane Dias Veronez, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janecler Aparecida Amorin Colombo e Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Marcio Bennemann pelas correções e orientações no final deste trabalho, em especial aos Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Fredy Maglorio Sobrado Suárez e Prof. Dr<sup>o</sup> João Biesdorf, meus orientadores, sem os quais este trabalho não seria possível.

À minha família, em especial minha esposa pela compreensão nos momentos de minha ausência e pelo amor e incentivo incondicional.

## RESUMO

NESPOLO, Rodrigo Fernando. UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. 49f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco – PR, 2014.

Neste trabalho apresenta-se uma proposta de ensino que tem como interesse a motivação dos alunos para aprenderem matemática. Foram pesquisadas diversas bibliografias que propõem a Modelagem Matemática como alternativa de ensino da matemática, ligando conhecimento escolar ao cotidiano do aluno. Na seqüência, relatamos nossa proposta de ensino aplicada a uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental na qual foram trabalhados os conteúdos de circunferência e seus elementos, os números irracionais e operações com números decimais, através da atividade que denominamos “Festa da Matemática”. Nesta proposta, ilustramos como estes conteúdos matemáticos estão presentes no cotidiano e podem ser trabalhado em uma série que não prevê em seu currículo tais temas, fugindo do aspecto linear presente na maioria dos programas curriculares. A metodologia adotada na pesquisa foi a qualitativa e os *dados* foram coletados em encontros semanais de ensino de matemática durante os meses de outubro e novembro no ano letivo de 2013. A partir do trabalho desenvolvido verificaram-se melhorias significativas no interesse dos alunos em aprender matemática, o que proporcionou, conseqüentemente, melhorias no rendimento individual de cada aluno e da turma como um todo. A principal característica observada nos alunos, durante a aplicação do trabalho com a Modelagem Matemática foi a motivação em aprender novos conteúdos matemáticos despertada por um conteúdo abordado de forma significativa e diferenciada.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Modelagem Matemática; Educação Básica; Circunferência; Número Irracional  $\pi$ .

## ABSTRACT

NESPOLO, Rodrigo Fernando. A PROPOSAL OF TEACHING MATH TO THE BASIC EDUCATION. 49f. Dissertation – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco – PR, 2014.

This paper presents a school proposal for that has as interest the students' motivation to learn Mathematics. Several bibliographies that propose Mathematical Modeling as an alternative teaching Mathematics, connecting school knowledge to everyday student were surveyed. Following, we describe our proposal of teaching applied to a class of sixth grade of elementary school in which the contents of a circle and its elements, irrational numbers and operations with decimals, through the activity we call "Feast of Mathematics" were worked. In this proposal, we illustrate how these math concepts are present in everyday life and can be worked into a series that does not include in the grade's curriculum such subjects, fleeing the linear aspect present in most curricula programs. The methodology used in the research was qualitative and the data were collected at weekly meetings of teaching Mathematics during the months of October and November in the academic year of 2013. From the developed work, there were noticed significant improvements in students' interest in learning Math, which provided, consequently, improvements in individual performance of each student and in the class as a whole. The main feature observed in the students during the application work with Mathematical Modeling was the motivation to learn new mathematical content awakened by a significant content and approached in a different way.

**Keywords:** Teaching of Mathematics; Mathematical Modeling; Basic Education; Circumference;  $\pi$  Irrational Number.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados colhidos .....	26
Tabela 2 – Resultados colhidos e cálculos .....	27
Tabela 3 – Produtos e valores.....	28
Tabela 4 – Quantidades e valores.....	29



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Circunferência e seus elementos .....	21
Figura 02: Circunferência e círculo.....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO .....	13
<b>3 PROPOSTA DESENVOLVIDA .....</b>	<b>20</b>
3.1 CIRCUNFERÊNCIA.....	20
3.2 NÚMEROS IRRACIONAIS.....	22
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	22
3.4 SUJEITOS DA PESQUISA.....	23
3.5 PROCEDIMENTOS.....	24
3.5.1 Primeiro encontro .....	24
3.5.2 Segundo Encontro .....	25
3.5.3 Terceiro Encontro .....	25
3.5.4 Quarto Encontro .....	27
3.5.5 Quinto Encontro .....	28
3.5.6 Sexto Encontro .....	29
<b>4 DISCUSSÃO DA PROPOSTA: ARTICULANDO REFERÊNCIAS TEÓRICAS .....</b>	<b>31</b>
4.1 PARA ALÉM DA EXPERIÊNCIA POSITIVA É PRECISO REFLETIR.....	35
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sabemos da importância associada à matemática, porém esta é considerada uma disciplina difícil. Segundo Silveira (2002), existe um sentido pré-constituído no aluno de que a matemática é difícil. A autora realizou um levantamento junto a professores e verificou que para este grupo de professores a matemática é uma disciplina difícil de ser ensinada e que precisam ser revistas metodologias que levem a um ensino de matemática que permita ao aluno um aprendizado mais significativo. Ainda segundo Silveira (2002), os professores percebem, na voz do aluno, que a matemática é considerada difícil e desestimulante, que assusta e causa pavor, e por consequência, o aluno sente medo e vergonha da sua dificuldade de aprender matemática.

Nós, profissionais que atuamos em sala de aula, percebemos nos alunos, certa falta de interesse pelos estudos de matemática, fato ocasionado pelos mais diversos fatores. Em matemática, geralmente os conteúdos são abordados de forma isolada do cotidiano, sem mostrar sua aplicação, ensinados através da repetição de passos até se encontrar um resultado satisfatório.

Alguns matemáticos da antiguidade como Euclides, Pitágoras e Napier consideravam a matemática como lazer e *hobby* e que merecia ser digna de estudo por si só. Na época não havia futebol, televisão, videogame, computadores, internet e tantas formas de entretenimento. Hoje, dificilmente um aluno convida um amigo do sétimo ano para passar a noite em sua casa para resolver frações algébricas ou encontrar a razão de semelhança entre dois triângulos, a preferência é pela internet e computadores, jogos eletrônicos dentre outros.

Dificilmente conseguiremos tornar a matemática prazerosa a ponto de competir com as tecnologias e jogos, então um caminho seria ensiná-la de modo a atender, inicialmente, as necessidades cotidianas do aluno, mostrar-lhe as aplicações da matemática, sempre que possível. Imagine o interesse de um aluno que descobre que pode utilizar matemática para criar estratégias para jogar ou para economizar na *lan-house*. Certamente daria muito mais valor ao conhecimento.

A maneira contextualizada de propor o ensino pode estimular a curiosidade e despertar no aluno confiança. O maior papel do professor é estimular os alunos para que sejam curiosos e tenham confiança em si mesmos a fim de que possam produzir conhecimento. Acreditando nisso e comprometidos com a qualidade do ensino de matemática sugerimos uma proposta de ensino que busca a construção de conhecimentos matemáticos através do desenvolvimento de atividades vinculadas à realidade dos alunos.

A proposta aqui apresentada tem como tema uma 'festa' e dela decorre algumas atividades, como o trajeto ao local da festa até a alimentação a ser comprada, entre outras. A partir desta proposta emergiram os conteúdos relativos à circunferência e seus elementos, definição do número  $\pi$  e operações com números decimais, os quais foram discutidos e trabalhados em sala de aula.

Deste modo a presente dissertação foi organizada de acordo com a seguinte estruturação: além da presente introdução contém mais quatro capítulos. No segundo capítulo da dissertação, abordaremos a fundamentação teórica – Modelagem Matemática para o ensino - que nos ajudou na elaboração da nossa proposta de ensino, possibilitando um aporte teórico para guiar o trabalho. No terceiro capítulo, trataremos da experiência em sala de aula, descrevendo os principais fatos decorrentes dessa experiência. No quarto capítulo abordaremos a análise e a discussão dos dados coletados na aplicação da proposta de ensino. E por fim, no quinto capítulo, apresentamos as considerações finais deste estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Acredita-se que a Matemática seja uma ciência que exige muito esforço e concentração para que possa ser aprendida. Pelos anos em sala de aula consideramos que ensinar Matemática não é uma tarefa fácil, pois além de exigir muito do professor, é difícil motivar os alunos quando se pretende ensiná-los. Procuraremos tornar o ensino da matemática mais próximo do aluno, com bases nos estudos de pesquisadores em Modelagem Matemática, e apostando nos resultados de Bassanezi (2002), o qual postula que a Modelagem Matemática pode ser um caminho para tornar a Matemática mais atraente e agradável.

### 2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO

Muitas vezes ensinamos métodos para alcançar a resposta, procedimentos mecânicos do tipo “siga o modelo”, fórmulas prontas e descontextualizadas. Não apresentando significado ao aluno, que geralmente, estuda, aprende, faz a prova e esquece.

Mais do que uma alternativa de ensino, a Modelagem Matemática para o ensino pode ser considerada uma forma de envolver os alunos com situações que extrapolem o contexto de sala de aula, dinamizar a compreensão da Matemática possibilitando um aprendizado mais dinâmico e crítico.

A Modelagem Matemática tem como pressuposto a problematização de uma situação que valoriza a vivência do aluno. Por meio da Modelagem Matemática, fenômenos diários, sejam eles físicos, biológicos e sociais, constituem elementos para análises críticas e compreensões matemáticas diversas de mundo. Para Bassanezi (2002, p.16), “a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas reais em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Segundo os PCNs (BRASIL, 1997, p.37), para que isso ocorra efetivamente, cabe ao professor: “conhecer a história de vida dos alunos, sua

vivência de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais”.

Utilizar a Modelagem Matemática para ensinar matemática possui intuito de melhorar o aprendizado de matemática, motivando os alunos, instigando-os para uma matemática cheia de significados.

Não estamos tratando a Modelagem Matemática no ensino como sendo algo revolucionário que traga as respostas esperadas a todos, mas como possibilidade de melhoria para os problemas do ensino da matemática. A obtenção de êxito depende muito do professor e da turma, da abordagem feita, dos recursos disponibilizados e do interesse do aluno.

A Modelagem Matemática traz a possibilidade de compreensão e interpretação do mundo, pois ela traz benefícios aos alunos com o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático contribuindo para a formação do hábito de investigação.

Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012): uma atividade de Modelagem Matemática tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos à Matemática, caracterizando-se como um conjunto de procedimentos mediante o qual se definem estratégias de ação do sujeito em relação ao problema.

Com a Modelagem Matemática temos a possibilidade de inserir na sala de aula elementos do cotidiano do aluno desenvolvendo no aluno a autonomia e a criatividade para elaborar estratégias para alcançar a solução de um problema. Para Barbosa (2003), existem cinco argumentos apresentados que sustentam para o uso da modelagem matemática em sala de aula:

- 1) motivação, quando se insere em sala de aula assuntos do cotidiano do aluno a probabilidade de despertar interesse em aprender é maior do que no método tradicional de ensino. Espera-se que o aluno se sinta estimulado já que percebe a aplicação do que estuda na escola;

- 2) facilitação da aprendizagem, os alunos teriam mais facilidade em compreender as ideias matemáticas, já que possuiriam uma motivação de estudar uma matemática conectada com outros assuntos do seu cotidiano;

3) preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, percebendo a aplicação da matemática no seu cotidiano, analisando e resolvendo problemas que envolvem outras áreas do conhecimento, pode instigar o aluno a querer aprender, facilitando o trabalho do professor e inserindo-o efetivamente em sociedade;

4) desenvolvimento de habilidades gerais de exploração, espera-se gerar, no aluno, curiosidade suficiente para este querer conhecer mais, pesquisar, buscar conhecimento fora da escola, possuir senso de investigação, o que certamente auxilia o processo de aprendizagem.

5) compreensão do papel sociocultural da matemática: simplesmente compreenderiam a função da matemática na sociedade.

Com a Modelagem Matemática o professor assume o papel de mediador, orientando os alunos, tirando dúvidas e sugerindo novos pontos de vista em relação ao problema abordado permitindo aos alunos interagirem e refletirem sobre o assunto.

Consideramos indispensável, para uma atividade de modelagem matemática, o trabalho em grupo, dividir a sala em pequenos grupos, pois o ambiente da modelagem é propício para muita discussão para formação de um cidadão crítico.

Apesar de aparentemente as situações abordadas terem origem em campos desconhecidos da matemática, os alunos são convidados a lançar mão do conhecimento matemático adquirido anteriormente para analisar e resolver problemas oriundos da questão em si. Além disso, há a possibilidade de aquisição de novos conhecimentos durante o próprio trabalho com atividades de Modelagem.

Tem-se então, ao ensinar Matemática através da Modelagem Matemática a necessidade e o desafio de fazer uma abordagem com foco na realidade do aluno, centrando atenção no que é construído e não no que é transmitido. A transmissão e a construção de conhecimento matemático são importantes, porém estamos formando pessoas, cidadãos, vidas independentes e conhecedoras. Neste sentido o papel principal do professor se volta à orientação da construção de um cidadão crítico, criativo e autônomo por meio do ensino/aprendizagem do conteúdo científico.

Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012): passar de um método de aulas positivas seguidas de exercícios para uma atividade de Modelagem Matemática requer entrar em uma “zona de risco”. Neste sentido muitos professores preferem se manter

em uma “zona desconforto” preferindo situações em que quase tudo é conhecido ou previsível facilitando o preparo das aulas.

Temos um objetivo muito claro com a educação matemática: fazer com que o aluno compreenda seu papel na sociedade, ser um agente ativo e compreender a importância da matemática no seu dia-a-dia. Acredito que a Modelagem Matemática é uma boa alternativa para auxiliar o ensino da matemática, transformando a sala de aula em um local de troca de conhecimentos e experiências do cotidiano.

Em artigos distintos, Burak (1998 e 2004) descreve a Modelagem em cinco etapas:

- 1) escolha do tema
- 2) pesquisa exploratória
- 3) levantamento dos problemas
- 4) resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema.
- 5) análise crítica das soluções.

Trataremos agora cada um das cinco etapas citada por Burak (1998 e 2004).

#### 1) Escolha do tema.

O tema deve ser de interesse do grupo, para que manifestem curiosidade e interesse. Para facilitar, o professor pode sugerir alguns temas gerais, com base na situação econômica da região e, conhecendo seus alunos pode sugerir temas que podem gerar interesse. Essa intervenção do professor é importante para que ele possa adequar o tema ao plano de ensino para aquela turma.

Segundo Burak (1997), quando a escolha é feita pelos alunos, eles se sentem participantes do processo, o que é um primeiro e importante passo para motivá-los. Por outro lado, acreditamos que o tema escolhido pode não ser adequado para o conteúdo a ser desenvolvido ou, ainda, pode ser muito complexo, o que exigirá maior tempo disponível do professor para estudá-lo.



Inicialmente, os alunos podem imaginar que o tema não tem nada de matemática, e muitas vezes os alunos nem sabem o que querem do tema. Cabe ao professor levantar hipóteses e o direcionamento inicial, ou seja, guiá-los.

## 2) Pesquisa exploratória.

Neste momento, uma vez escolhido o tema a ser estudado, cabe aos alunos realizar pesquisas e se inteirar do assunto, é a fase do reconhecimento da situação-problema e a familiarização com o assunto.

## 3) Levantamento dos problemas.

Agora de posse de informações ocorre, aqui, a delimitação do problema, quais perguntas são pertinentes. É muito importante a intervenção oportuna do professor, cabe a ele dar direcionamento, delimitar um problema, junto com seus alunos, levando em conta que eles tenham condições de resolvê-lo. Nesta etapa também ocorre a delimitação do conhecimento necessário para resolver o problema.

## 4) Resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático do contexto.

Essa etapa é a mais ampla e desafiadora, aqui ocorre tradução da situação-problema na linguagem matemática. É importante selecionar as informações importantes e descartar as que não são relevantes, identificando os fatos envolvidos. Levantar hipóteses, decidir quais os fatores a serem seguidos, quais rumos a serem tomados são pontos marcantes nessa etapa. Depois, devemos identificar as constantes e as variáveis relevantes e por fim descrever, através de símbolos matemáticos as informações colhidas. O próximo e último passo é a solução do problema ou a criação do modelo matemático.

##### 5) Análise crítica das soluções.

Agora, após várias etapas cumpridas será necessária uma checagem para verificar a solução apresentada. É a vez da apresentação de resultados, discutindo sua validade. A apresentação deve ser para toda turma para que todos possam apreciar e discutir a respeito do problema.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), a análise da resposta constitui um processo avaliativo realizado pelos envolvidos na atividade e implica uma validação da representação matemática associada ao problema. É o momento que se discute os resultados e espera-se encontrar a validação dos mesmos.

Em relação à obtenção de um modelo matemático para a situação em estudo, corroboramos com Burak (2004) quando afirma que na Educação Básica a obtenção de modelos matemáticos não é prioridade. Encontrar uma solução ou soluções, perceber sua validade e desenvolver um pensamento crítico, para alunos nesta fase de ensino, é mais importante que obter um modelo.

Caldeira (2005) coloca que no trabalho com Modelagem Matemática não se deve ter preocupação de reproduzir os conteúdos colocados no currículo, o que se precisa é abordar os conceitos universais da matemática. Neste caso o que mais interessa é abordagem que é feita dos conteúdos não observando a sequência rígida dos conteúdos. Ele acredita na eficácia da modelagem enquanto uma concepção de educação matemática que pode “oferecer aos professores e alunos um sistema de aprendizagem como uma nova forma de entendimento das questões educacionais da Matemática.” (CALDEIRA, 2005, p.3).

Mais do que uma alternativa ou metodologia de ensino, a Modelagem Matemática, para Caldeira (2004), deve ser vista como um sistema de aprendizagem, sendo uma forma de questionar os conteúdos, dinamizar sua compreensão e possibilitar um currículo mais dinâmico e crítico, de acordo com as necessidades da época e da sociedade.

Na visão do autor a Modelagem Matemática inter-relaciona a importância da matemática na vida das pessoas e viabiliza a construção de significados aos conceitos

matemáticos. Para (CALDEIRA, 2005, p.4), “trata-se de fazer da modelagem matemática um instrumento capaz de educar alguém que não se deixe enganar”.

Recomendamos conforme ressalta Almeida e Dias (2004), que o professor não comece uma atividade de modelagem matemática de maneira abrupta. É necessária uma familiarização dos alunos com atividades de modelagem matemática de forma gradativa. Neste contexto Almeida, Silva e Vertuan (2012) contribuem enumerando três etapas para que ocorra essa familiarização:

1) Em primeiro momento, o professor coloca os alunos em contato com uma situação-problema, juntamente com os dados e as informações necessárias. Cabe ao professor acompanhar cada etapa do trabalho com modelagem, auxiliando o aluno.

2) Posteriormente, uma situação-problema é sugerida pelo professor aos alunos, e estes, completam a coleta de dados para a investigação, a matematização da situação e resolvem o problema. O que muda nesta etapa é a independência dos alunos.

3) Finalmente, os alunos são responsáveis por uma atividade de Modelagem Matemática e cabe ao professor o papel de acompanhá-los e orientá-los. Neste momento são os alunos que definem qual é a situação-problema a ser estudada.

Familiarizar com atividades de modelagem matemática é muito importante, quando se pretende que os alunos se sintam confiantes para fazer matemática. Contudo, a proposta esboçada nesse trabalho situa-se no segundo momento.

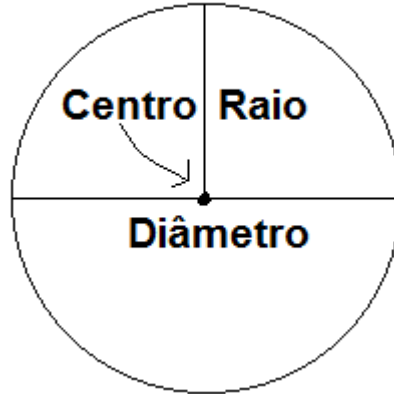
### 3 PROPOSTA DESENVOLVIDA

Propomos trabalhar com o tema “Festa da Matemática” por se tratar de um tema próximo dos alunos e que desperta um interesse natural dos mesmos na organização do evento. A partir do desenvolvimento das atividades, emergiram alguns conteúdos matemáticos (circunferência e seus elementos, o número irracional  $\pi$  e operações com números decimais), que mesmo não sendo do currículo do sexto ano, foram trabalhados por apresentarem significados circunstanciais para os alunos.

Neste capítulo, apresentamos uma seção para tratar da circunferência e seus elementos e outra para tratar dos números irracionais, importantes para a compreensão de algumas atividades desenvolvidas. Além disso, tratamos do método de investigação e do caminho percorrido na elaboração, aplicação e análise da proposta de ensino de matemática para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

#### 3.1 CIRCUNFERÊNCIA

Na geometria euclidiana, dado um plano  $\gamma$  e um ponto  $O \in \gamma$  e um número  $r > 0$ , então definimos a circunferência de centro  $O$  e raio  $r$  como sendo o conjunto de pontos que distam  $r$  de  $O$ . Geometricamente, qualquer segmento cujo um dos extremos é  $O$  e tem comprimento  $r$ , é um representante para o raio  $r$ . Definimos diâmetro da circunferência de centro  $O$  como sendo  $2r$ . Geometricamente, qualquer segmento que contém  $O$  e cujos extremos são pontos da circunferência é um representante da circunferência.

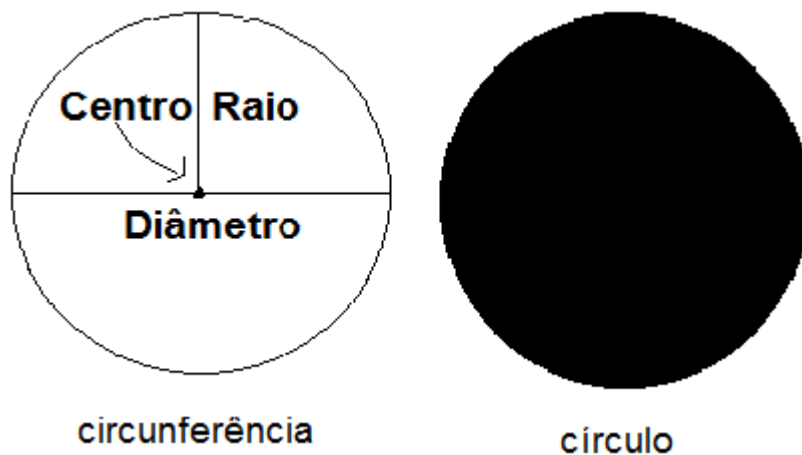


**Figura 01: Circunferência e seus elementos**

O perímetro da circunferência, a palavra perímetro origina-se no grego e significa medida do contorno, é a medida de toda a extensão da circunferência.

A relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro é um número irracional denominado  $\pi$ , em outras palavras  $\pi = p/d$ , onde  $p$  = perímetro e  $d$  = diâmetro. De fato, esta é a definição de  $\pi$ . A justificativa que este número é o mesmo para toda circunferência e que  $\pi$  é irracional foge do objetivo deste texto, mas pode ser encontradas em livros de matemática do Ensino Superior.

O círculo é o conjunto de todos os pontos de um plano cuja distância a um ponto fixo  $O$  é menor ou igual a distância  $r$  dada. Quando a distância é nula, o círculo se reduz a um ponto. O círculo é a reunião da circunferência com o conjunto de pontos localizados dentro da mesma. Apesar de muitos autores discordarem.



**Figura 02: Circunferência e círculo**

### 3.2 NÚMEROS IRRACIONAIS

No conjunto dos Números Reais  $\mathbb{R}$ , existe um subconjunto denominado conjunto dos Números Racionais  $\mathbb{Q}$  definidos por  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b}, a, b \in \mathbb{Z} e b \neq 0 \right\}$ .

Ao conjunto dos Números Reais que não são Números Racionais são ditos Irracionais. Desta forma um Número Irracional é todo aquele que não pode ser representado através de uma fração de números inteiros com o inteiro do denominar diferente de zero. No entanto, na atividade da aula número 3, buscamos fazer aproximações para o irracional  $\pi$  através da divisão de dois números decimais (Racionais) que a rigor seria um número racional, obviamente não encontraríamos exatamente o número Irracional  $\pi$ , porém uma aproximação dele por números racionais, a prova formal de poder aproximar um número irracional por números racionais é conhecida em matemática superior como densidade dos racionais nos reais, a prova formal deste fato que vai do objetivo do nosso trabalho podem ser encontrado em livros de matemática de ensino superior. Aqui nosso objetivo é mostrar aos alunos que o número irracional  $\pi$  é o mesmo para qualquer tamanho de circunferência.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Partimos da ideia de Caldeira (2005) de que a Modelagem Matemática para o ensino pode ser considerada adequada para a busca de um ensino de matemática com significado para quem ensina e para quem aprende. Assim propomos nossa “Festa da Matemática” com o intuito de apresentar aos alunos, um conhecimento relacionado com o seu cotidiano, queríamos que nossos alunos percebessem a importância de aprender matemática.

Para Caldeira (2005) a Modelagem Matemática pode ser um forte instrumento de crítica que possibilita a clareza da importância da matemática na vida das pessoas,

porque as aplicações, por meio da modelagem, “dão luz” aos conteúdos matemáticos, conferem-lhes sentido.

Em nossas aulas não seguimos fielmente a sequência de conteúdos expostas no livro didático, como afirma Caldeira (2005), neste caso são os problemas é que determinam os conteúdos a serem estudados. Escolhemos o tema “Festa da Matemática” e os conteúdos foram surgindo de acordo com o andamento das aulas.

Quanto à abordagem a pesquisa classifica-se como qualitativa, uma vez que utilizamos procedimentos descritivos para coleta e análise de dados e acreditamos que a visão do conhecimento adquirido admite uma interferência subjetiva e que é passível de ser negociado e até mesmo alterado.

Segundo Severino (2000) a preocupação de uma pesquisa qualitativa é sempre com o nível do que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações. Esta característica responde aos objetivos desta pesquisa que busca construir conhecimentos matemáticos por meio do desenvolvimento de atividades vinculadas à realidade dos alunos e com isso motivá-los para o aprendizado. Ou seja, buscamos a compreensão do significado e do impacto destas atividades na aprendizagem dos alunos.

A análise qualitativa dos dados se deu através das observações do professor pesquisador pelo diário de campo e dos registros dos alunos sobre as atividades desenvolvidas.

### 3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

Nossa Proposta de Ensino se desenvolveu no Colégio Nova Visão em Coronel Vivida-PR, escolhemos este local por se tratar do meu local de trabalho. Neste Colégio escolhemos a turma do sexto ano do Ensino Fundamental no período matutino, uma turma composta por 18 alunos. A escolha da turma se deu principalmente por seus alunos apresentarem reclamações com relação à forma que a matemática era ensinada, sem apresentar significados e desconectadas com o seu cotidiano.

### 3.5 PROCEDIMENTOS

Apresentamos nossa Proposta de Ensino em seis encontros: quatro encontros com 45 minutos de duração cada e outros dois encontros com 90 minutos de duração cada, perfazendo um total de 360 minutos, ou seja, seis horas em sala de aula. A nossa Proposta de Ensino foi apresentada em horário normal de aula.

#### 3.5.1 Primeiro encontro

**Título:** Apresentação da atividade proposta.

**Conteúdo abordado:** familiarização com a proposta de ensino.

**Objetivo:** explicar aos alunos o funcionamento da proposta de ensino.

**Duração:** 45 minutos

Nesta aula foi exposto o como seriam as próximas aulas e turma foi dividida em grupos de 3 ou 4 alunos.

Sugerimos uma festa em um Clube da cidade, próximo do Colégio, evidentemente que alunos do sexto ano não hesitariam em aceitar a proposta. Sabíamos que conseguiríamos despertar interesse neles, com esta proposta.

Com o intuito de fazer um estudo sobre circunferência, círculo e o número  $\pi$ , sugeri que fossemos de bicicleta ao clube, novamente aprovação com unanimidade. Obviamente, quando sugerimos levar lanches e refrigerantes, seus olhos brilharam e todos aceitaram a proposta, até bateram palmas neste momento.

Percebe-se que o conceito de circunferência, círculo e o número  $\pi$  não são conceitos abordados no sexto ano do Ensino Fundamental, para Caldeira (2005) a Modelagem Matemática critica a atual reprodução do currículo escolar, sugerindo que conteúdos de outros níveis sejam ensinados em níveis anteriores, dependendo da abordagem deste conteúdo.



Começamos uma discussão sobre raio da bicicleta, comprimento do pneu e altura da roda.

### 3.5.2 Segundo Encontro

**Título:** Circunferência e seus elementos

**Conteúdo abordado:** conceito de centro, raio, circunferência e diâmetro.

**Objetivo:** conceituar, centro, raio, circunferência e diâmetro.

**Duração:** 45 minutos.

Como os alunos tinham feito a pesquisa e tinham a noção básica dos conceitos, começamos uma discussão para levantar dados de sua pesquisa. Após, na lousa digital, mostrei os conceitos de circunferência, centro, raio, diâmetro e o número  $\pi$ .

Durante essa aula ficou claro para os alunos as definições de circunferência, raio e diâmetro, aproveitamos para mostrar a diferença entre círculo e circunferência.

Em seguida, discutimos sobre os tamanhos das bicicletas que é medido através do seu aro, que é a medida em polegadas do diâmetro da roda da bicicleta. Para próxima aula, ficou combinado que eles pesquisariam sobre número  $\pi$ .

### 3.5.3 Terceiro Encontro

**Título:** número  $\pi$ .

**Conteúdo abordado:** definição de número  $\pi$

**Objetivo:** definir o número  $\pi$  e fazer aproximações deste número

**Duração:** 90 minutos.

Iniciamos nossa aula com muita discussão e a curiosidade aguçada, em seguida foram conduzidos a quadra do Colégio onde cada grupo fez medidas em duas circunferência distintas retirando a medida do perímetro e do diâmetro da circunferência.

Voltamos à sala de aula e definimos o número  $\pi$ , fizemos as divisões e notamos que esse valor se aproximava consideravelmente de  $\pi$ . Concluimos que o número  $\pi$  se aproxima muito de 3,14.

**Tabela 1 – Resultados colhidos**

Perímetro(cm)	Diâmetro(cm)	$P/D$
348	110	3,163636
122	39	3,128205
375	112	3,348214
75	24	3,125
351	112	3,133928
91	29	3,137931
174	54	3,2222222
92,5	29,5	3,1355932
351,5	108	3,2546296

Fonte: alunos do sexto ano

Neste nível de Ensino, alunos do sexto ano, não possível e nem importante fazer uma demonstração para provar o valor de  $\pi$ , uma atividade lúdica é mais eficiente para mostrar a definição do número  $\pi$ .

Durante esse encontro surgiu o interesse de um aluno em calcular quantas voltas o pneu de sua bicicleta giraria partindo do Colégio até chegar ao Clube onde faríamos a Festa, outro aluno questionou dizendo que a quantidade dependeria do comprimento do pneu e que seria diferente para cada tamanho de bicicleta. Após a discussão sugeri que no próximo encontro trataríamos deste assunto. O que vem ao encontro do que diz Caldeira (2005, p. 3): “a Modelagem Matemática questiona a forma linear da maioria dos currículos, no que concerne à apresentação dos conteúdos”.

### 3.5.4 Quarto Encontro

**Título:** comprimento do pneu da bicicleta.

**Conteúdo abordado:** Comprimento de uma circunferência

**Objetivo:** calcular o comprimento do pneu da bicicleta.

**Duração:** 45 minutos.

Comecei a aula informando-lhes que a distancia do Colégio até o Clube era de 1600 metros. Longe, perto, 1,6 quilômetros, foi o que ouvimos deles. Depois questionamos: quantas voltas daria o pneu da sua bicicleta até chegar ao clube? Discussões foram levantadas e com a ajuda do professor perceberam que deveriam encontrar o comprimento do pneu da sua bicicleta, em seguida dividir a distância até o clube pelo perímetro do pneu.

Foi necessária uma discussão sobre como calcular o perímetro do pneu da bicicleta, não foi tão óbvio assim, mas pela definição do  $\pi$  conseguimos fazer com que entendesse.

Entendidos os procedimentos fomos aos cálculos. Muita empolgação por parte dos alunos e todos realizando os cálculos, após esses passos, encontrou-se a quantidade de voltas que cada tipo de bicicleta deve dar até chegar a seu destino. Antes de término da aula decidimos que levaríamos as seguintes comidas e bebidas:

**Tabela 2 – Resultados colhidos e cálculos**

ARO	PERÍMETRO	NÚMEROS DE VOLTAS
14	1,099 m	1455,86
16	1,256 m	1273,88
18	1,413 m	1132,34
20	1,57 m	1019,10
24	1,884 m	849,25

Fonte: alunos do sexto ano.

Então, para a próxima aula deveriam analisar qual a quantidade que cada um ingeria de cada produto.

A Modelagem Matemática gera muitas possibilidades de abordagem e aprofundamento dentro do mesmo conteúdo. Gostaríamos, de para próxima aula fazer uma reflexão sobre qualidade da alimentação, convidar uma nutricionista para fazer uma exposição sobre o tema, mas não havia tempo hábil para tal propósito.

### 3.5.5 Quinto Encontro

**Título:** quantidades de produtos.

**Conteúdo abordado:** operações com números decimais.

**Objetivo:** realizar operações com números decimais.

**Duração:** 90 minutos

Nesta aula decidimos as quantidades de alimentos e bebidas que levaríamos para a festa, isso foi feito através da proporcionalidade, utilizando quantidades que cada um ingeria, expandimos para o grupo e em seguida calculando a quantidade que deveríamos comprar. No caso da bebida, analisamos quanto cada um bebia (em copos), calculamos para todo o grupo, transformamos essa quantidade em litros e por fim decidimos qual possibilidade era mais econômica dentre as embalagens de 2 litros, 2,5 litros e 3 litros. Fato similar ocorreu com o salgadinho e demais produtos. Foi assim decidido que compraríamos os seguintes produtos e suas respectivas quantidades.

**Tabela 3 – Produtos e valores**

PRODUTO	QUANTIDADE	TIPO
REFRIGERANTE DA MARCA A	7	2,5 l
REFRIGERANTE DA MARCA B	3	2,5 l
SALGADO 01	2	400g

SALGADO 02	2	400g
MEIA-BOCA <sup>1</sup>	30	Unidades
DOCE 01	2	Cento
DOCE 02	1	Cento

Fonte:alunos do sexto ano.

Para próxima aula deveriam pesquisar os valores de cada produto indicado na lista a cima.

### 3.5.6 Sexto Encontro

**Título:** Custo total e individual.

**Conteúdo abordado:** operações com números decimais.

**Objetivo:** realizar operações com números decimais.

**Duração:** 45 minutos

Nesta aula, calculamos o preço total e individual da festa. Os resultados obtidos estão expostos abaixo. Novamente, em grupos, os alunos calcularam os resultados para cada produto e depois fizeram a soma para encontrar o custo total.

**Tabela 4 – Quantidades e valores**

PRODUTO	LOCAL	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	TOTAL
REFRIGERANTE 01	MERCADO 01	7	3,98	27,86
REFRIGERANTE 02	MERCADO 02	3	3,99	11,97
SALGADO 01	MERCADO 03	2	9,25	18,50

<sup>1</sup>Sanduche feito com presunto e queijo que em Coronel Vivida chamado de meia-boca ou 1005.

SALGADO 02	MERCADO 04	2	9,25	18,50
MEIA-BOCA*	PANIFICADORA 01	30	0,70	21,00
DOCE 01	PANIFICADORA 02	2	3,50	7,00
DOCE 02	PANIFICADORA 03	1	50,00	50,00

Fonte:alunos do sexto ano.

Depois somamos os valores e encontramos um valor total de R\$ 154,83, dividindo esse valor pelo número de alunos encontramos R\$ 8,60 aproximadamente, que é o custo individual para participar da festa.

Depois de encontrados o custo individual da festa, encerramos a nossa Proposta de Ensino, pedimos para que os alunos escrevessem a respeito do sentimento que tinham a respeito do nosso trabalho, a proposta foi simples, cada um retiraria uma folha do seu caderno e escreveria a respeito da forma que ensinamos matemática nas ultimas aulas, não obrigamos ninguém a fazer essa atividade, por isso apenas treze alunos fizeram essa avaliação.

Pronto, agora faltava apenas a festa, todos empolgados, partimos do colégio na parte da tarde, todos de bicicleta. Chegamos ao local em poucos minutos. Pensamos em realizar algumas atividades de matemática no local, mas na hora percebemos que não seria o ideal, era um momento de festa todos queriam brincar, foram momentos de muita felicidade, afinal estavam se divertindo com o professor de matemática, não é todo mundo que tem essa oportunidade.

Durante o processo de busca do conhecimento os alunos estiveram motivados, em vários momentos realizaram pesquisas, realizaram atividades em busca de resultados, discutiram sobre tais resultados e buscaram aprender de fato.

#### 4 DISCUSSÃO DA PROPOSTA: ARTICULANDO REFERENCIAS TEÓRICOS

Nossos alunos vinham de uma matemática ensinada tradicionalmente com metodologia centrada no professor. A proposta de ensino desenvolvida possibilitou uma ruptura de conceitos que, no início, causou estranheza, olhares aflitos que procuravam entender o que estava acontecendo. No entanto, com o decorrer dos encontros, aos poucos a ideia foi se disseminando e os alunos aceitaram o novo modo de propor as atividades de ensino.

A proposta do projeto era proporcionar aos alunos um processo de ensino que priorizasse a contextualização do conteúdo, um ensino dinâmico, que correspondesse com sua realidade.

As aulas encaminhadas através da Modelagem Matemática proporcionaram situações de envolvimento de todos da turma. Os alunos questionaram, resolveram operações matemáticas, trabalharam em grupos, pesquisaram e se motivaram para aprender. Foram momentos produtivos em que os alunos resolveram situações-problemas por que queriam, sem terem o sentimento de obrigação, gostavam do que estavam fazendo.

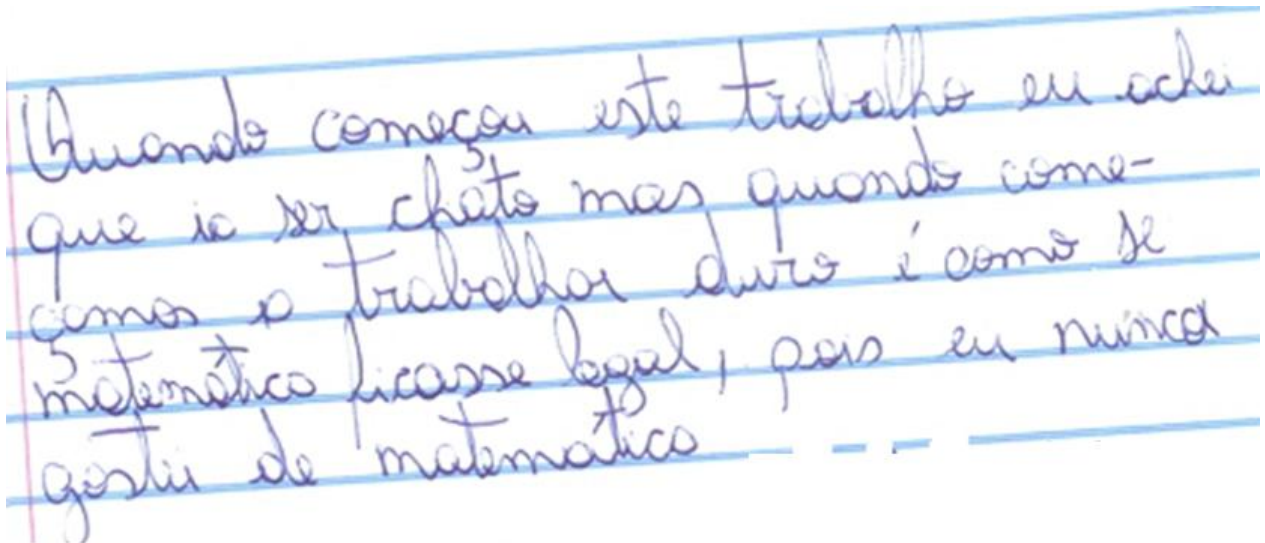
De modo geral, conseguimos motivá-los, torná-los inquietos, questionadores e promover qualidade de ensino sem como afirmou Bassanesi (2002) que a Modelagem Matemática pode ser um caminho para tornar a Matemática mais atraente e agradável. Barbosa (2003) citou cinco motivos para se utilizar a Modelagem Matemática em sala e o primeiro se refere a motivação resultante de uma atividade realizada com a Modelagem Matemática. Diante dessas observações e das avaliações feitas pelos alunos avaliamos o projeto positivamente e acreditamos ser uma possibilidade profícua para melhorar o ensino da matemática.

O desenvolvimento da pesquisa gerou um bom resultado, pois além de poder aprofundar nossos conhecimentos sobre modelagem matemática, refletimos sobre algumas dificuldades encontradas por professores nas salas de aula de todo o país. Como uma das nossas considerações, pontuamos que a melhor forma de mudar essa

situação é abordar os conteúdos a serem ensinados de forma que agradem os alunos. Estimulá-los, motivá-los, gerar interesse em aprender.

Como o pesquisador é também o professor de matemática da turma, é inevitável o conhecimento mais profundo dos alunos, fato que contribuiu significativamente para tecer as relações e estabelecer a interpretação dos comportamentos e registros dos alunos sujeitos da pesquisa.

Com os registros dos alunos, percebemos que nossa interpretação sobre os resultados pretendidos na pesquisa estavam corretos. Os alunos ficaram interessados e conteúdos matemáticos foram construídos e elaborados partindo de situações reais vivenciadas pelos próprios alunos. Nos escritos do aluno 03 temos esta impressão confirmada:



Quando começa este trabalho eu acho que ia ser chato mas quando começa como o trabalho duro é como se matemática ficasse legal, pois eu nunca gostei de matemática

Fonte: registro do aluno 03

Levamos a sério a necessidade de ensinar, procuramos discutir e produzir conhecimento em todos os momentos. O aluno 04 afirmou que as aulas de matemática ficaram melhores.



As aulas de matemática estão ficando melhores porque com as atividades que o professor nos apresenta da vontade de aprender e com isso nós nos empenhamos mais e sabemos que o resultado vai ser bom tanto para nós quanto para o professor.

Fonte: registro do aluno 04

Encontramos esta ideia explicitada em Biembengut (1999, p.36), quando afirma que a Modelagem Matemática pode ser “um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar, matematicamente”.

Barbosa (2003) citou cinco motivos para se utilizar a Modelagem Matemática na sala de aula, e o primeiro foi relacionado a motivação dos alunos, ele afirma que “quando se insere em sala de aula assuntos do cotidiano do aluno a probabilidade de despertar interesse em aprender é maior do que no método tradicional de ensino”. Nesse sentido o aluno 07 escreveu:

Eu aprendi várias coisas e foi muito legal pois quando só trabalhávamos a apostila ficamos entediados e daí pouca coisa entra em nossa cabeça, mas assim trabalhamos desse jeito aprendemos muito mais pois trabalhamos com coisas do dia a dia.

Fonte: registro do aluno 07

O aluno 09, também escreve neste sentido:

Aulas de matemática

Eu adorei, pois além de ser mais divertido agente se desimpunha, trabalhamos em grupo, pesquisamos, e aprendemos de um modo que encaixa no nosso dia a dia que nos dá vontade de aprender, pois assim aprendemos mais e melhor.

Fonte: registro do aluno 09

O aluno 12 forneceu um ponto de vista interessante a respeito da Modelagem Matemática:

Antes de começarmos esse projeto eu achava que a matemática ficava apenas nas contas nas porcentagens, raízes quadradas. Mas depois descobri que ia além da escola, ia ao supermercado as lojas, ou seja, mudou meu ponto de vista pela matemática.

Fonte: registro do aluno 12

O que vem de encontro ao que diz Barbosa (2003) no quinto motivo para se utilizar Modelagem Matemática em sala, “propicia a compreensão do papel sociocultural da matemática”, isto é, atribui significado para o ensino da matemática.

Durante a aplicação da nossa Proposta de Ensino trabalhamos com conteúdos que fazem parte do currículo de anos posteriores ao sexto ano do Ensino Fundamental, porém, não faltou maturidade aos alunos para compreenderem estes conteúdos.

#### 4.1 PARA ALÉM DA EXPERIÊNCIA POSITIVA É PRECISO REFLETIR

Devemos gerar motivos no aluno para que ele queira aprender. Não podemos, no entanto imaginar que se extinguirão as dificuldades de aprendizado. Alunos com dificuldades sempre existirão, então compete ao professor criar meio para envolver os alunos nas aulas e, portanto, para o aprendizado.

O sucesso em sala de aula depende de vários fatores, entre eles, o conhecimento do professor e a disposição dos alunos em aprender. Em meio a essas, muitas variáveis não são passíveis de controle, não podemos prever como será a reação dos alunos e como se portará cada professor, esses fatores são características próprias de cada situação ou ambiente. Nossa experiência foi positiva, pois, em primeiro lugar conhecíamos nossos alunos. Segundo, estudamos modelagem matemática e propomos uma atividade baseada no conhecimento da realidade vivida por nossos alunos.

A escolha do tema é muito importante, precisa motivar os alunos, é a base, o início. Um bom resultado depende muito da felicidade deste momento. Acreditamos que a forma de abordar determinado conteúdo depende das características próprias da turma, características étnicas, localização geográfica, época do ano são fatores que devem ser observados para nortear a escolha do tema abordado.

É importante que o tema escolhido venha a ser um gerador de aprendizagem, o professor deve ter conhecimentos suficientes sobre o tema, para poder dar andamentos nas atividades, é preciso deixar claro os objetivos para poder dar passos firmes.

Óbvio, que com um resultado positivo procuraremos repetir o modo como alcançamos o sucesso, porém é importante não pecar por exagero, erramos por tornar o ensino muito formal, mas também temos de tomar cuidado com a contextualização exagerada para não perder a perspectiva do que está sendo ensinado.

Outro fator importante que interfere significativamente na qualidade da aula do professor é que temos muitos conteúdos para serem ensinados em pouco tempo. Em nossa experiência dificilmente vemos um professor de matemática com tempo disponível para realizar atividades diferenciadas com seus alunos. Essa falta de tempo

é um ponto a ser analisados com muito cuidado: fazer tudo de qualquer modo ou fazer menos com mais qualidade?

Fazer contextualizações admissíveis aos alunos, não contextualizar pela necessidade de contextualização, mas por sua importância é um caminho a ser pensado. Não podemos esquecer que estamos ensinando matemática e precisamos continuar fazendo isso, é o nosso principal objetivo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a desenvolver uma proposta de ensino que busca a construção de conhecimentos matemáticos através do desenvolvimento de atividades vinculadas à realidade dos alunos. Utilizaremos o tema “Festa da Matemática” para motivar os alunos para o aprendizado de matemática, empregando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, na qual gerar interesse nos alunos, é um elemento fundamental.

O Referencial Teórico apresentou a Modelagem Matemática na visão de vários autores, no entanto optamos pela definição de Caldeira (2005) que afirma que a Modelagem Matemática não tem a preocupação de reproduzir os conteúdos colocados no currículo, o que se precisa é abordar os conceitos universais da matemática e apresentar uma forma de questionar os conteúdos, dinamizar sua compreensão e possibilitar um currículo mais dinâmico e crítico.

O trabalho com Modelagem Matemática proporcionou vários aspectos positivos, dentre os quais podemos destacar: o interesse dos alunos; a compreensão do papel social da matemática e a contextualização das situações.

As atividades envolveram conteúdos relativos a ~~de~~ circunferência e seus elementos, os números irracionais e operações com números decimais. Em nossas atividades também conseguimos que os alunos desenvolvessem a interpretação dos problemas, despertando o senso crítico, destacando, ainda, a importância do trabalho em grupo.

Embora não tenham sido feitas avaliações por escrito, observamos o interesse dos alunos em aprender. Eles vivenciaram situações que requeriam conhecimentos matemáticos nas quais demonstraram entusiasmo com o proposto. Acredita-se ainda que resultados, em notas, demandem um tempo maior, pois o aluno precisa se familiarizar com a Modelagem Matemática. Ao avaliá-los precocemente correríamos o risco de desmotivá-los e não queremos isso.

Entendemos que nenhuma proposta de ensino é eficaz em todo momento e a todos os alunos, ou seja, precisamos compreender que há diferentes formas de

aprender. Percebemos, neste projeto, que a dificuldade está em fazer o aluno querer aprender, gerar interesse no aprendizado. Diante disso, acreditamos que nossa proposta de ensino correspondeu às expectativas, uma vez que criamos um ambiente agradável para o ensino e os alunos se motivaram para aprender.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Um estudo sobre a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *BOLEMA - Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, n. 22, 2004. p.19-36.
- ALMEIDA, Lourdes Werle de. SILVA, Karina Pessôada. VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- BARBIERE, D. D; BURAK, D. **Modelagem Matemática: favorecendo a aprendizagem significativa**. In: Osmar Ambrásio de Souza, Marco Aurélio Romano, Marta Maria Simionato, Darlan Faccin Weide. (Org.). Universidade: Pesquisa, Sociedade e Tecnologia. Guarapuava, PR: UNICENTRO, 2005, v. II, p.97-104.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n.15, p.5-23, 2001.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. In: **Perspectiva**, Erechim (RS), v.27, n.98, p.65-74, junho/2003
- BASSANEZI, R.C. Modelagem como metodologia de ensino de matemática. In:**VII CIAEM**. Santiago,1987.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, MARIA SALLET E HEIN, NELSON.**Modelagem matemática no ensino – 4ª ed – São Paulo: Contexto, 2005.**
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática**: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. Rio Claro-SP, 1987. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – IGCE, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho-UNESP.
- BURAK, D. KLUBER, T. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica: uma trajetória**. In: IX ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte, MG. Anais do IX ENEM. Belo Horizonte: UNI-BH, 2007, p. 1 - 19.
- BURAK, D.(1998). Formação dos pensamentos algébricos e geométricos:uma experiência com modelagem matemática. *Pró-Mat*, v. 1,n. 1, pp. 32-41.
- BURAK, D. (2004). A modelagem matemática e a sala de aula. In: IENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EMEDUCAÇÃO MATEMÁTICA – I EPMEM. Anais Londrina.

CALDEIRA, A.D. Modelagem Matemática e suas relações com o currículo sobre modelagem e educação matemática, 5. Feira de Santana. Anais...UEFS, 2005.1 CD-ROM.

CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática na formação do professor de matemática: desafios e possibilidades. In: ANPED SUL. Anais... Curitiba: UFPR, 2004. 1CD-ROM. (2005). A modelagem matemática e suas relações com o currículo.

D`AMBRÓSIO, U. A matemática nas escolas. Educação Matemática em Revista, ano 9 no 11A, edição especial, abril de 2002, pp29-33.

MOREIRA, C. G. Frações contínuas, representações de números e aproximações. **Revista Eureka!**, v. 3, p. 44–55, 1998.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. Matemática é difícil: Um sentimento pré-constituído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Disponível em <<http://www.anped.org.br/25/marisarosaniabreusilveirat19.rtf>>



## APÊNDICES

Apêndice A - Diário de Campo.

### Observações relativas ao aluno 01

**Antes do projeto:** demonstrava pouco interesse em aprender matemática, distraído, pouco produzia. Dificilmente fazia as tarefas de casa e não estudava para as provas.

**Durante o projeto:** pouco desenvolveu, embora ocorresse alguma mudança, ainda que pouco relevante, em algumas aulas mostrou-se interessado no conteúdo abordado.

### Observações relativas ao aluno 02

**Antes do projeto:** possuía bastante dificuldade de aprendizado, não tinha muito interesse e pouco participa das aulas.

**Durante o projeto:** demonstrou interesse em aprender, participava das atividades e interagia com entusiasmo com os colegas do grupo.

### Observações relativas ao aluno 03

**Antes do projeto:** pouca coisa interessava a este aluno inerte a qualquer abordagem em sala de aula, pouco produzia, raramente fazia atividade extraclasse, muito distraído e com muita dificuldade em aprender matemática.

**Durante o projeto:** mostrou-se bastante interessado em fazer parte das atividades e em aprender, disposto, fazia as atividades extraclases e debatia os resultados com os colegas.

#### **Observações relativas ao aluno 04**

**Antes do projeto:** este aluno é bastante crítico, discute mas se dispersa com facilidade, faz as tarefas com pouco cuidado, contendo muitos erros, deixando a impressão de fazê-la de qualquer modo e o mais rápido possível.

**Durante o projeto:** demonstrou interesse, argumentando cada atividade com seus colegas, na busca de resultados que possibilitassem a solução dos problemas propostos pelo professor. Realizou todas as tarefas solicitadas pelo professor.

#### **Observações relativas ao aluno 05**

**Antes do projeto:**aluno inquieto e muitas vezes faltava com respeito com os colegas, dificilmente fazia as atividades de casa. Não gostava de matemática e deixava claro isso em seus comentários.

**Durante o projeto:**demonstrou interesse por algumas atividades, principalmente com relação a festa em si. Ajudou pouco seu grupo e não fazia todas as atividades de casa.

#### **Observações relativas ao aluno 06**

**Antes do projeto:** possuía muita dificuldade em aprender e de estar na escola, falta à aula pelo menos uma vez na semana. Dificilmente fazia atividades de casa.

**Durante o projeto:**faltou muito, mas ficou muito entusiasmado com a forma de ensinar matemática situação. Quando veio, participou das aulas e fez as atividades propostas.

#### **Observações relativas ao aluno 07**

**Antes do projeto:** aluno inteligente, determinado, não tem problemas com disciplina e realiza todas as atividades deixadas para casa. Sua família se importa com os seus estudos e são pais comprometidos com sua educação.

**Durante o projeto:** mostrava-se motivado, fez todas as atividades propostas e ajudava constantemente seu grupo.

### **Observações relativas ao aluno 08**

**Antes do projeto:** muito bom aluno, dedicado, com algumas dificuldades que são sempre superadas com muito estudo. Bastante crítico, questiona e argumenta com muita facilidade.

**Durante o projeto:** receptivo aos estímulos do professor. Aprendeu com facilidade e entendeu de imediato os conteúdos abordados no projeto.

### **Observações relativas ao aluno 09**

**Antes do projeto:**aluno com uma capacidade de aprendizado elevadíssimo, argumenta, critica e possui jeito próprio de resolver as atividades.

**Durante o projeto:**demonstrou ainda mais sua criatividade e desenvolveu os senso de liderança.

### **Observações relativas ao aluno 10**

**Antes do projeto:** ótimo aluno presta muita atenção e muito humilde, ouve muito e pouco fala.

**Durante o projeto:**manteve a mesma postura de aprendizado. Fazia todas as análises e se permitia empolgar-se durante as aulas.

### **Observações relativas ao aluno 11**

**Antes do projeto:** muito comunicativa, gosta de ajudar os demais colegas e possui um nível bom de aprendizado, supera as dificuldades com muito empenho nos estudos, sua família é muito presente e ajuda nas tarefas de casa.

**Durante o projeto:** manteve-se motivada, prestativa, ajudando os demais e tirando as dúvidas.

### **Observações relativas ao aluno 12**

**Antes do projeto:** muito bom aluno, tem facilidade em aprender, bastante esforçado, faz todas as tarefas e muito questionador.

**Durante o projeto:** mostrou-se motivado ainda mais para matemática e ajudava os demais com muito empenho.

### **Observações relativas ao aluno 13**

**Antes do projeto:** aluno divertido com senso de humor apurado tem sempre uma piada pronta, embora brinque bastante em sala de aula é um ótimo aluno, discute seu ponto de vista com o professor sempre mostrando bons argumentos. Geralmente faz as atividades e sempre estuda para as provas.

**Durante o projeto:** manteve-se dedicado, mas muito mais motivado, ficava muito realizado com as atividades propostas pelo professor.

**APÊNDICE B - REGISTROS DOS ALUNOS.****Registro do aluno 01**

Estou achando legal o trabalho do meu pai irmos usar isso no dia a dia e temos vontade de aprender e desenvolver melhor e aprendemos mais rapido

**Registro do aluno 02**

Eu estou achando uma maravilha estas novas aulas que o meu pai está dando pois elas ensinam como calcular preços entre outras coisas e sem contar que tudo isso envolve diversão.

**Registro do aluno 03**

Quando comecei este trabalho eu achei que ia ser chato mas quando comecei a trabalhar duro é como se matemática ficasse legal, pois eu nunca gostei de matemática.

#### Registro do aluno 04

As aulas de matemática estão ficando melhores porque com as atividades que o professor nos apresenta da vontade de aprender e com isso nós nos empenhamos mais e sabemos que o resultado vai ser bom tanto para nós quanto para o professor.

#### Registro do aluno 05



Matemática

Assim a gente se diverte com os colegas e tendo aula ao mesmo tempo e, brinca e se desempenha aprendendo mais do que a gente faz saber.

## Registro do aluno 06

D S T Q Q S S

U U U

como eu to achando  
das  
aulas.

ham, as aulas estão sendo muito legal, a gente saiu  
muitas vezes do sala. Em matematica, fizemos uma festa  
vamos ir de bicicleta para o country club vamos levar camido e  
outras coisas bem legal.

Depois vamos sair para brincar, até parece que estamos em  
outro mundo maluco totalmente maluco e é bem legal  
que mud = por aqui.

## Registro do aluno 07

Eu aprendi várias coisas e foi muito  
legal pois quando só trabalhávamos a apostila,  
ficamos entediados e daí pouca coisa entra  
em nossa cabeça, mas assim trabalhamos  
desse jeito aprendemos muito mais pois  
trabalhamos com coisas do dia a dia.

## Registro do aluno 08

Eu gostei bastante desse jeito novo de traba-  
lhar matematica, afinal aprendemos como tra-  
balhar em grupo se ajudando e deixando tudo  
mais legal de ser entendido, pesquisas foram  
realizadas, pensamos bastante, mas o mais  
bem de tudo foi saber que no final teria  
uma recompensa.

## Registro do aluno 09

## Aulas de matemática

Eu adorei, pois além de ser mais divertido agente se desempenha, trabalhamos em grupo, pesquisamos e aprendemos de um modo que encaixa no nosso dia a dia que nos dá vontade de aprender, pois assim aprendemos mais e melhor.

## Registro do aluno 10

Bem, primeiro nós aprendemos que pedimos trabalhar em grupo, dividindo tarefas, e se cada um fizer sua parte, todos se dão bem, que nós precisamos pesquisar, "dar duro" no mesmo trabalho, quando nós estudamos em outro lugar, tira a noção diferente, um aprendizado melhor.

## Registro do aluno 11

## Aulas de Matemática

Esse novo jeito de ter aulas de Matemática, é melhor, pois ~~nos~~ empenhamos, aprendemos com mais facilidade, sabemos que depois de todo o nosso trabalho tem uma recompensa, que este jeito de aprender é para toda vida pois aprendemos a trabalhar em grupo, um ajudar o outro. Mas a melhor coisa que tem é que dá vontade de aprender.



**Registro do aluno 12**

Antes de começarmos esse projeto eu achava que a matemática ficava apenas nas contas nas porcentagens, raízes quadradas. Mas depois descobri que ia além da escola, ia ao supermercado as lojas, ou seja, mudou meu ponto de vista pela matemática.

**Registro do aluno 13:**

Eu acho esse tipo de aula muito legal pois a gente aprende como fazer trabalho em grupo, raciocina melhor e isso que é o melhor das aulas