

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

SANDRA MARA MEGUMI SHINKAWA

**MODELAGEM MATEMÁTICA:
UM ENSAIO DE PESQUISA DE CAMPO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

SANDRA MARA MEGUMI SHINKAWA



**MODELAGEM MATEMÁTICA:
UM ENSAIO DE PESQUISA DE CAMPO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê – Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA Orientador(a): Profa. Dra Elizandra Sehn

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

Modelagem Matemática:
Um ensaio de pesquisa de campo

Por

Sandra Mara Megumi Shinkawa

Esta monografia foi apresentada às 10h do dia **15 de março de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Polo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof^a Dra Elizandra Sehn
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof Dr. Fernando Periotto
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a Graciela Leila Heep Viera
UTFPR – Câmpus Medianeira

AGRADECIMENTOS

Às vezes não fazemos ideia sobre a importância das pessoas que nos cercam e muito menos o quanto elas são numerosas. Costumamos considerar apenas as mais próximas, mas o círculo é maior do que imaginamos, e a gratidão muitas vezes é injustiçada pela ignorância. Não seria possível nomeá-los, eu seria então injusta.

Aproveito a oportunidade e agradeço, sinceramente, a todos os professores que fizeram parte de toda minha instrução escolar – desde os primeiros anos até os tutores deste Curso de Especialização. Considero todos protagonistas da minha formação pessoal e profissional. Os professores, todos, merecem gratidão e reconhecimento pelo seu trabalho, seja de qualquer nível. Aceitar o desafio de ensinar é uma opção corajosa, que denota honra e compromisso com a humanidade.

Agradeço às famílias destes professores, que acompanham a rotina e são, para muitos, o estímulo que cada professor necessita. Agradeço em especial a minha, que é com certeza, o estímulo que necessito.

Agradeço aos alunos, aqueles que já foram meus, que são e que ainda serão. Na verdade, enquanto houver o que aprender, seremos eternos alunos. Aprendemos, nós professores, muito com os eles. Não haveria razão deste trabalho e deste Curso sem a existência deles.

Agradeço a todos os meus amigos e companheiros, e amigos e companheiros deles que formam este grande elo em que minha vida está inserida. Essas pessoas são os muitos pontinhos coloridos que molduram cada dia que vivo.

E, finalmente, todos esses agradecimentos seriam em vão, se em minha alma não existisse algo chamado Fé. Fé em algo parecido com uma força, que nos faz acordar, caminhar, viver. Essa Força que deposita a esperança neste pobre corpo de que amanhã há de ser melhor que hoje. Esta Força, para alguns se chama Deus.

RESUMO

SHINKAWA, Sandra Mara Megumi. Modelagem Matemática: Um ensaio de Pesquisa de Campo. 2014. 27 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Este trabalho teve como temática a Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem. O objetivo deste trabalho é relatar a experiência de uma prática de Modelagem Matemática em sala de aula com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental. Esta metodologia apresenta uma opção para o ensino-aprendizagem, onde os personagens, alunos e professor, trocam e vivenciam experiências válidas e fundamentais para o desenvolvimento do aprendizado. Fazer com que os alunos reconheçam-se como atuantes na construção da história é fator fundamental deste trabalho, mais ainda que a apreensão do conteúdo. Fazer-se entender que não é apenas um espectador e mudar sua condição passiva é uma mudança de foco importante para a compreensão das coisas que nos norteiam, é entender a função de um membro da comunidade pertencida. Através das atividades apresentadas, os alunos tiveram a oportunidade de exercitar suas habilidades de pesquisa e comunicação, elementos importantes para a convivência social e obtiveram um bom desenvolvimento pessoal.

Palavras-chave: Desenvolvimento. Ensino-aprendizagem. Interação. Matemática.

ABSTRACT

SHINKAWA, Sandra Mara Megumi. Mathematical Modelinan: an experience of field research. 2014. 27 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

The objective of this study is to report the experience of a practice of Mathematical Modeling in the classroom with students in the 5th year of elementary school. This methodology presents an option for teaching and learning, where the characters, students and teacher, exchange experience and valid and essential to the development of learning experiences. Make students recognize themselves as active in the construction of history is a key factor of this work, even more than the seizure of the content. Do understand that it is not just a spectator and change their passive condition is an important change in focus to understanding the things that guide us, is to understand the function of a member of the community belonged.

Keywords: Development. Teaching and learning. Interactivity. Mathematic

LISTA DE FIGURAS

Fotografia 1 – Um dos banheiros da escola.....	17
Fotografia 2 – Espaço reservado para o parque.....	18
Fotografia 3 – Biblioteca da escola	18
Fotografia 4 – Apresentação de um dos grupos	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	09
2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA.....	09
2.2 A EDUCAÇÃO.....	10
2.3 A MODELAGEM COMO OPÇÃO DE ENSINO.....	11
2.4 AS ETAPAS.....	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
3.1 A PESQUISA.....	13
3.1.1 A preparação pré-pesquisa.....	14
3.1.2 A escolha do tema.....	14
3.1.3 A pesquisa exploratória e levantamento do problema.....	15
3.1.4 Aplicação da atividade – Resolução do problema e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
APÊNDICE A.....	24
APÊNDICE B.....	25

1 INTRODUÇÃO

Existem observações de muitos professores de que os alunos, de modo geral, apresentam um comportamento apático, sem muito interesse pelo estudo, cujo maior rival da escola são as mídias - celulares, jogos e redes sociais etc - que são interativas, muito diferente do ensino tradicional que é impessoal, exata e previsível – e talvez por isso, desinteressante.

O ensino tradicional oferece um papel impessoal ao aluno, o que anos atrás poderia ser satisfatório, atualmente não condiz com a realidade desses jovens às voltas com a cultura imediatista e altamente interativa. Apresentar a educação conectada entre conteúdo e prática pode ser uma forma de despertar o interesse do indivíduo e assim, estimular o desenvolvimento e envolvimento dos interessados.

Neste trabalho o enfoque será a Modelagem Matemática e o relato de uma prática baseada nos conceitos desta ideia, observando as reações, o preparo e o resultado desta experiência.

A Ciência baseia-se em experiências e dados do que se propõe ser “real” a uma determinada situação ou estudo. A busca pela solução e compreensão lógica das coisas e dos fenômenos são os determinantes do que se constata ser Ciência e pesquisa, e também a tradução desta através da Matemática.

Este estudo segue esta premissa de apresentar a estes alunos iniciantes uma pequena noção da pesquisa de campo e coleta de dados. Para estes alunos quantificar um problema real é um exercício interessante; muito ou pouco é muito vago, pois eles não têm ainda a noção amadurecida do que é “referência”. Por exemplo, dois representa pouco, mesmo que quatro seja o ponto máximo. Assim como cem é muito, mesmo em uma escala de mil.

A proposta de Pesquisa de Campo é uma ideia nova, um olhar diferente que os alunos terão; coletar dados deve dar a estes uma noção da extensão do que é o total e o proporcional, desenvolver o pensamento lógico e prático que a Modelagem Matemática pode proporcionar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA

Esta linha metodológica teve maior relevância no Brasil a partir dos anos de 1970 e 1980. Entre os precursores pode-se citar Carlos Rodney Bassanezi, da Unicamp de Campinas. Na visão de Bassanezi (1999)

[...] a Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem é um dos caminhos a ser seguidos para tornar um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Tal processo, que consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, resolvê-los e, então interpretar suas soluções na linguagem do mundo real, é um processo dinâmico e atraente. (BASSANEZI, 1999)

Apresentar os conteúdos científicos de forma mais interessante, de forma que haja uma identificação com o estudo pode ser um fator estimulante para o aprendiz. Esta forma de pensar é uma tendência nos processos ensino-aprendizagem. Existe um atraso na concepção da educação se considerar os avanços em que estamos presenciando, seja ela tecnológica ou cultural. É fato que o ensino está sofrendo reformas e novos olhares e objetivos estão direcionando o caminho a seguir.

Pesquisadores como Dionísio Burak e Ubiratan D' Ambrosio entre outros defendem esta ideia de ensino, uma tendência real de ensino e aprendizagem.

Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial. (D'AMBROSIO apud DOTTO, 2008)

Entender de forma racional os problemas do cotidiano é um dos pontos onde a Matemática contribui para a vida em sociedade, e é justamente este o ponto em que os alunos não enxergam: a praticidade da Matemática em suas vidas. Acostumados ao ambiente fechado das salas de aula e a seguirem os caminhos ditados pelos livros didáticos, estes criam uma perspectiva irreal e distante de suas realidades; a exploração e ampliação de horizontes propostas por este método podem trazer certos receios aos alunos e ao professor. Para o docente trabalhar em uma situação nova e administrar a teoria e a prática é necessário ter grande domínio social com alunos, além do conhecimento acadêmico. E principalmente, estímulo para ensinar.

D'Ambrosio defende que "[...] o conhecimento é deflagrado a partir da realidade. Conhecer é saber e fazer." (2005)

Os conceitos acadêmicos podem ser apresentados de maneiras variadas, mas devem possuir essencialmente os mesmos objetivos, pois são os mesmos conceitos. O problema não está nos conhecimentos científicos, mas na maneira como eles são apresentados aos alunos. Propor um aprendizado diferente aos alunos é o grande desafio dos professores, buscar a solução de um problema real é um desafio àqueles habituados a seguir um padrão tradicional e exemplar de uma resposta. Fazer com que os alunos aprendam, apropriem-se e apliquem os conhecimentos adquiridos em suas vidas é, na verdade, a grande avaliação positiva da função do professor.

Seguindo esta ideia, a Modelagem colabora para a formação deste cidadão, pois proporciona o exercício de confrontar a realidade problemática e determina o uso da razão para a interpretação e possível solução desta, ou seja, a ciência é obrigatoriamente necessária. A situação criada por esta prática pedagógica possibilita ao aluno entender a importância dos conteúdos científicos para a sua prática; a Modelagem possui, portanto, grande relevância em seu desenvolvimento. Defensores da Modelagem argumentam que o estímulo, motivação, compreensão e interação são fatores principais que esta metodologia pode oferecer aos alunos.

Todos esses fatores representam os elementos essenciais para desenvolvimento dos estudantes, ressaltados pela LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e valorizados para o exercício da cidadania.

2.2 A EDUCAÇÃO

“Acredita-se que educar não é apenas instruir, mas oferecer uma experiência significativa que prepare para a vida.” (THOMAZ; OLIVEIRA, 2008)

As Leis de Diretrizes e Bases (9394/96) sugere que a educação está presente em vários contextos de convivência, e exige do cidadão o discernimento para atuar nessas variáveis de forma participativa e consciente.

Art 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa,

nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. (LEI Nº 9.394, 1996.)

A Educação não é mais vista apenas como mecanismo para alcançar notas nas provas bimestrais escolares; o aprendizado, segundo a LDB deverá valorizar o ser humano e ser aprimorada no decorrer de sua vida, cujo foco é o próprio homem e sua importante atuação na História e sociedade.

Fazer a história, como protagonistas e atuantes da realidade, ter opinião e criticidade é algo a desenvolver, não é inato. O desenvolvimento e evolução de um indivíduo parte-se também da escola. O professor precisa estar preparado para esta ideia, com capacitações e qualificações que o definem como este novo educador.

2.3 A MODELAGEM COMO OPÇÃO DE ENSINO

Diante deste novo horizonte apresentado ao educador-formador-qualificador onde sua função foi aumentada exponencialmente, resta-lhe optar por uma ideia que atenda essa premissa, e mais ainda, que a pratique e que dê suporte a tamanha responsabilidade.

A Modelagem é defendida como um alicerce que pactua as vertentes de ensino e de prática social, onde considera o conhecimento científico e realidade indissociável. A ideia é interpretar os conteúdos científicos de acordo com uma determinada situação; proporcionar uma lógica científica acessível às pessoas acerca dos fenômenos naturais e sociais é o grande desafio da Modelagem.

É importante ressaltar que o ensino deve se mostrar interessante já nos primeiros anos escolares e a Modelagem Matemática pode possibilitar isso, pois os pontos fundamentais desta estratégia são ação e interação.

2.4 AS ETAPA

Existem referências para o exercício desta metodologia, não é algo aleatório. A falta de conhecimento faz com que muitos professores ajam de forma incorreta na aplicação das aulas propostas sob esta ideia. Segundo Burak (2004) o desenvolvimento do trabalho com a Modelagem Matemática em sala de aula é desenvolvido em cinco etapas:

- i. escolha do tema;
- ii. pesquisa exploratória;
- iii. levantamento dos problemas;
- iv. resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema;
- v. análise crítica da(s) solução(es)

Estas etapas apontam que o conhecimento cujos alunos devem ter em relação ao problema deverá ser buscado e não apresentado pelo professor.

A primeira regra já indica que o interesse do aluno deve ser o ponto de partida, o tema é essencial para a pesquisa fazer sentido. Se há interesse, a pesquisa é consequência, a curiosidade é a motivação de qualquer pesquisador. Selecionar os problemas por relevância requer conhecimento de causa, o questionamento e troca de ideias entre a turma é enriquecedor e exercita os argumentos, assim como buscar uma resposta que satisfaça o problema é estimulante ao estudante.

A última regra sobre a análise crítica é a somatória de todas as anteriores, e terá uma interpretação muito pessoal de cada aluno, e, dependendo do professor, poderá ser uma etapa muito rica e positiva.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 A PESQUISA

Trabalhar com a Modelagem exigem certas observações específicas, existem modos diferentes de conceber este conceito e também de interpretá-la. Não é uma tarefa fácil para os professores, há uma preocupação no sentido de capacitar estes professores para este novo olhar. De acordo com a LDB, educar é uma formação contínua de cidadãos críticos e atuantes, prontos a participar e reconhecer seu espaço como personagens na construção histórica daquilo que o cerca . A aprendizagem significativa, apresentada por Barbieri e Burak (2005) envolve instrumentos matemáticos que dê acesso às interpretações e o desenvolvimento da razão em prol de sua vida em sociedade.

A Matemática está presente nas relações em sociedade, o que indica sua importância no processo de conhecimentos, na escola e na própria estrutura social. (BARBIERI; BURAK, 2005)

A proposta desta metodologia é introduzir e usufruir os conhecimentos na vida prática deste ser, trazê-lo à margem da razão e tornar acessível a realidade científica. E como toda Ciência, existem parâmetros.

Para os alunos iniciantes, esquematizar uma realidade é um exercício interessante; traduzir um fenômeno visualizado em números e representá-los (números, tabelas, gráficos etc) é algo novo e irreal para eles, habituados a desenvolver atividades escolares determinados nos livros e pelo professor.

A Pesquisa de Campo é uma ideia nova, um olhar diferente que eles terão; coletar dados deve dar a estes um novo sentido ao quantificar, os números que eles buscarão fará um novo sentido ao problema proposto.

3.1.1 A Preparação Pré-Pesquisa

Este trabalho foi realizado com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, composta de 24 alunos entre 9 e 10 anos. Esta escola pertence a um município pequeno situado no interior do Paraná, com cerca de 4.800 habitantes (Censo 2013). A população deste local é predominantemente ligada a agricultura, muitos moram em zonas rurais.

Nesta Pesquisa de Campo os alunos pesquisadores entrevistaram as turmas do 1º ao 9º Ano que dividem o mesmo espaço escolar. O tema da entrevista será sobre as melhorias físicas que esta escola necessita. Para desenvolver esta pesquisa foi realizada uma votação sobre três opções pré-discutidas e selecionadas sobre as melhorias da escola. As questões apresentadas na entrevista podem ser observadas no Apêndice A. Deve-se considerar que este tipo de trabalho é o primeiro que eles realizaram e a ideia de abordar outros alunos deixaram-nos extremamente ansiosos. Foi interessante, além do conteúdo, a aprendizagem sobre como entrevistar e explicar uma determinada situação às outras pessoas em público.

As etapas foram seguidas de acordo com as sugeridas pela Modelagem.

3.1.2 A Escolha do Tema

A escolha do tema é a parte da interação com o estudo e do reconhecimento do problema. Nesta parte do trabalho o aluno tem a oportunidade de exercitar sua argumentação, comunicação e alimentar sua curiosidade. A proposta deste estudo provocou grande expectativa aos alunos, estavam animados com este desafio.

Vários temas foram levantados por eles, cada qual com seu interesse pessoal. Exemplos de temas: futebol, banda de *rock*, carro e vários outros. Esta prática foi estimulante, os alunos defenderam e argumentaram seus pontos de vistas, na tentativa de convencer os demais. Neste momento foi preciso a intervenção do professor para esclarecer as delimitações que esta pesquisa deverá ter, ou seja, os interesses deverão ser afins e o objeto de pesquisa acessível a todos eles. Os temas ficaram mais específicos como família, *bullying* e escola.

3.1.3 A Pesquisa Exploratória e Levantamento do Problema

Com os temas pré-selecionados, os alunos discutiram entre eles sobre qual seria mais viável estudar. O *bullying* foi descartado (acharam que não era problema, pois por ser uma cidade muito pequena, todos eram ou amigos ou parentes), e o tema família também. Talvez por serem ainda muito crianças, esses assuntos mais complexos não os atraíram. Portanto, o tema escolhido foi a escola.

Os alunos foram divididos em pequenos grupos e uma nova etapa foi apresentada: uma pesquisa para observar e analisar os pontos críticos da escola.

Fizeram uma vistoria por todos os cantos da escola para especificar quais eram os mais relevantes. As observações foram novamente discutidas e apresentadas a todos da turma. Algumas fotos foram registradas e serão apresentadas neste trabalho.

Faltava ainda o objetivo sobre a problemática. Como esta escola municipal funciona em parceria com o estado (do 6º ao 9º ano) surgiu a curiosidade de investigar se eles também percebiam o mesmo problema. E qual é o problema maior, segundo esses estudantes?

3.1.4 A Aplicação da Atividade – resolução do problema e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema

A pesquisa foi realizada com a visita dos alunos à sala de aula de outras turmas, onde deverão apresentar o motivo da entrevista e pedir a colaboração para a realização da pesquisa. Como esta escola municipal é em conjunto com o estadual, esta parte do trabalho foi assustadora para os alunos, pois entrevistariam os alunos “grandes”.

Foi necessário fazer um roteiro de apresentação, com ensaios e apresentações entre os colegas de turma, para relaxar e encorajar os grupos. É a primeira vez que fizeram uma atividade desse gênero, portanto, a orientação dada foi sobre como abordar os entrevistados, apresentar a proposta e agradecer devidamente ao professor e alunos que cederam o espaço e a atenção.

Após alguns ensaios, se programaram para entrevistar duas salas cada grupo orientados pelo seguinte roteiro de apresentação:

- 1- Pedir licença devidamente ao professor regente para interromper a aula

- 2- Pedir a atenção dos entrevistados
- 3- Esclarecer que estão fazendo uma pesquisa sobre as condições físicas da escola, apresentando as opções feitas anteriormente
- 4- Questionar se estes também perceberam que a escola precisa de benfeitorias e se estão de acordo com as apresentadas
- 5- Caso estivessem de acordo com as opções, cada entrevistado votaria numa que considera mais importante, caso contrário, sugerir outra opção

A entrevista foi composta pelas seguintes alternativas:

- (a) Ampliação da biblioteca e instalação de ar-condicionado
- (b) Reforma dos banheiros
- (c) Construção de uma área para lazer

Um membro do grupo perguntará para cada entrevistado e marcará o voto em uma folha com o número total dos entrevistados e o ano escolar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após analisar os temas apresentados, a escolha foi sobre o estado físico da escola. Todos concordaram que o espaço escolar necessitava de melhorias, estudaram desde o primeiro ano escolar e conheciam bem cada parte deste lugar..

Chegaram a um consenso na qual foram selecionados três pontos relevantes: a reforma da biblioteca (ampliação do espaço e do acervo, instalação de ar condicionado), reforma dos banheiros, a construção de um parque há anos prometido e a qualidade da merenda escolar. Esta abertura sobre a escolha do tema importante para que exercitassem seus argumentos e opiniões, assim como ouvir os demais colegas sobre seus pontos de vistas e chegarem a um acordo. Esta etapa correspondeu à proposta inicial que é a interação do grupo.

Definido o tema, a turma foi dividida em seis grupos selecionados por meio de sorteio.

As falhas vistas por eles foram registradas em fotografias.

A foto 1 aponta as falhas de manutenção nos banheiro: portas quebradas e vaso sanitário em estado precário. As meninas, principalmente, se queixam muito deste quesito.

O espaço vazio, que poderia ser um parque está registrado na foto 2.



Fotografia 1 – Um dos banheiros da escola



Fotografia 2 – Espaço reservado para o parque

É possível observar na foto 3 que a biblioteca é muito pequena e frequentemente é preciso esperar que outros saiam para poder entrar. Este espaço, além de apertado é muito quente. Daí, a necessidade de um ar-condicionado.



Fotografia 3 – Biblioteca da escola



Foto 4 – Apresentação de um dos grupos

Para identificar registrar as falhas todo o grupo desenvolveu suas habilidades de exploração e identificação do problema, foram à busca de provas que fundamentassem suas hipóteses, efetivando mais uma das etapas: Pesquisa exploratória e levantamento do problema.

Cada grupo calculou os dados de sua pesquisa e apresentou a experiência aos colegas da classe. Essa etapa realizada em sala de aula pôs em prática os conhecimentos matemáticos sobre frações e gráficos. O trabalho em grupo foi positivo, em especial àqueles que apresentavam mais dificuldades em realizar os cálculos, pois foram auxiliados pelos colegas de grupos mais adiantados, desenvolvendo maior cumplicidade e coleguismo entre eles. A etapa sobre resolução do problema e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema foi exercitada de forma positiva.

Apesar dos ensaios e do roteiro de apresentação, alguns grupos improvisaram e se apresentaram de forma diferente, mas conseguiram atingir objetivo. Foi um exercício positivo de comunicação, e ficaram animados com a receptividade recebida. A timidez deu lugar ao sentimento de vencer o desafio. Estes alunos não são acostumados a serem ouvidos e os minutos em que tiveram a atenção de outros alunos e de outros professores foi um bom alimento para a autoestima. A foto 4 mostra o momento da apresentação.

O registro dos dados coletados pelos alunos foi orientado por um professor de informática. Os resultados foram apresentados em forma de gráfico no modelo pizza, presente no Apêndice deste trabalho. Foram necessárias 3 horas para concluírem o gráfico. Utilizaram o programa Excel da Microsoft.

É possível aceitar esta experiência como válida, pois envolveu muito mais que resolver uma questão, o problema escolar era real e estes alunos não o viam como tal.

A Modelagem enseja, ainda de forma natural e indissociável, o ensino e a pesquisa, pois ao trabalhar com temas diversos, de livre escolha do grupo ou dos grupos, favorece a ação investigativa como forma de conhecer, compreender e atuar naquela realidade. Não se pode intervir, de forma adequada, numa realidade que não se conhece. (BURAK, 2004)

Com este estudo, pode-se propor ir mais além e evidenciar publicamente a situação aos devidos responsáveis pela escola. É um registro real e fundamentado em opiniões de uma parte da população brasileira considerada (politicamente e teoricamente) de vital valor: os estudantes.

Na atividade de vistoriar a escola, desenvolveram um olhar mais crítico em relação àquilo que os rodeiam, perceberam exatamente, no olhar deles, onde estavam essas falhas no prédio da escola. Com isso, alguns questionaram quem seria o responsável pela manutenção e porque não a faz. Neste momento foi possível discutir sobre o dinheiro público, as verbas e sobre administração, assuntos que eles não sabiam antes desta atividade.

Quanto ao aprendizado foram utilizados gráficos e tabelas – apresentados no apêndice deste trabalho, que proporcionaram mais confiança a estes alunos, pois eles sabiam o que queriam apresentar, entenderam melhor o porquê do uso de tabelas e gráficos. O conhecimento sobre Frações foi ampliado, no sentido de que as partes que formam um todo não são apenas “pedaços de pizzas”, que representam valores àquilo que representam.

Os resultados obtidos variaram com a idade dos alunos entrevistados:

Entre os 1º, 2º e 3º anos a preferência foi a construção de um parque.

O 4º ano dividiu-se pela reforma da biblioteca e construção do parque.

Os 6º e 8º a votação foi maior para a reforma da biblioteca.

Os 7º e 9º anos preferiram a construção do parque.

A preferência da turma pesquisadora foi interessante: os meninos preferiram o parque e as meninas a reforma da biblioteca. A melhoria da qualidade da merenda não obteve votos relevantes, apenas 5 votos do resultado final.

O resultado final da preferência foi o parque, que causou grande decepção dos votantes do segundo colocado, a biblioteca.

A análise desta pesquisa feita pelos alunos foi ainda imatura e dividida: os meninos vangloriaram-se da vitória e as meninas criticaram a escolhas dos outros alunos. O professor interveio para esclarecer que se deve respeitar a opinião dos entrevistados e que a pesquisa deve ser fiel aos dados obtidos e orientando sobre a importância da precisão dos dados em pesquisas científicas.

É importante os alunos terem consciência de que estão praticando ciência, é esta a proposta deste trabalho: ensaiar para futuros trabalhos e pesquisas científicas a estes possíveis futuros cientistas. Sobre este conceito essencialmente científico e disciplinar, pode-se entender também como aprendizado pessoal: respeitar as opiniões alheias e considerá-las tão essencial quanto as suas próprias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de um problema prático é mais amplo em relação àquele feito apenas nos cadernos e livros. A expectativa gerada diante de uma nova experiência, onde o aluno propõe a questão a ser estudada e busca uma resposta é um desafio positivo. Qual a dimensão do problema por ele detectado, qual a importância de sua opinião? Buscar uma resposta é o ponto de partida de qualquer estudo.

O trabalho ofereceu bom desenvolvimento ensino aprendizagem, muito além sobre o aspecto matemático e da pesquisa em si. As apresentações que fizeram às outras salas serviram de exercício para os futuros trabalhos escolares e sentiram o nervosismo e a satisfação, comuns a estas situações, e tiveram a oportunidade de serem ouvidos.

Enquanto docente, considero gratificante observar e acompanhar o interesse e a responsabilidade que eles tiveram para concretizar esta proposta. Acredito que entenderam melhor o significado das “informações reais” que deram sentido a resposta do problema. A frustração de alguns sobre o resultado final o fizeram refletir que nem todos pensam ou enxergam as coisas da mesma maneira

Percebi que os problemas matemáticos vistos nos livros didáticos parecem mais fáceis de entender após a experiência e alguns comentários sobre leitura de gráfico e porcentagens que aparecem nos noticiários surgiram nas conversas entre eles. Ou seja, parecem um pouco mais familiarizados com os números e suas representações fracionárias.

Este estudo/prática sobre alguns conceitos da Modelagem possibilitou a confirmação de que esta metodologia é altamente positiva. Confirmou a ideia de que alunos interessados aprendem mais, e apresentou a eles a noção de que os conhecimentos científicos são sim, essenciais para compreender a realidade.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática**: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. *Biomatemática*, Campinas, n. 9, p. 9-22, 1999. Disponível em: < <http://www.ime.unicamp.br/~biomat/revistas.htm>> Acesso em: 14 fev. 2014

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática e a Sala de Aula**. In: I EPMEM - Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática., 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004. Disponível em: <<http://dionisioburak.com.br/TRABALHOS.html>> Acesso em 16 fev. 2014

BURAK, Dionísio ; BARBIERI, Daniela Donisete. **Modelagem Matemática e suas implicações para a Aprendizagem Significativa**. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 2005, Feira de Santana - BA. Disponível em: <<http://dionisioburak.com.br/TRABALHOS.html>> Acesso em 16 fev. 2014

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

DOTTO, Antonia Eloí de Mello. **CADERNO PEDAGÓGICO – Modelagem Matemática na sala de aula**. 2008. 70 fl. Material apresentado como requisito parcial para a certificação do PDE – Programa de Desenvolvimento Educacional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

LEGISLAÇÃO brasileira. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em 16 fev 2014

THOMAZ, Lurdes; OLIVEIRA, Rita de Cássia. **A educação e a formação do cidadão crítico, autônomo e participativo**. Trabalho desenvolvido com o apoio do PDE – Programa de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?cluster=16721489627254749040&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&scioldt=0,5> Acesso em 16 fev 2014

APÊNDICE A


Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, através da pesquisa, objetivando estudar a opinião dos entrevistados para a coleta de dados.

Número de alunos entrevistados _____

Ano escolar da turma _____

Qual dessas opções você considera como se mais importante para melhorar a qualidade desta escola?

- a) Biblioteca _____
- b) Banheiros _____
- c) Construção de parque _____
- d) Melhorar a qualidade da merenda _____

Obs: Os entrevistadores usaram como marcação dos votos o símbolo  nas opções votadas

APÊNDICE B

Trabalho apresentado por um dos grupos, ressaltando que são nomes fictícios, apenas exemplos.

Alunos: Leonardo, João e Eduardo.
5º ano A

Este trabalho pode ajudar o aprendizado e melhorar a escola, pesquisando a opinião popular dos alunos que estudam aqui.

Turmas entrevistadas: 2º com 23 alunos

3º com 18 alunos

Total de alunos: 41 alunos

1º etapa = Análise de problema

2º etapa = Definição das opções.

3º etapa = Ensaio para abordar os entrevistados

4º etapa = Coletar dados

5º etapa = Calcular

Resultado da Pesquisa

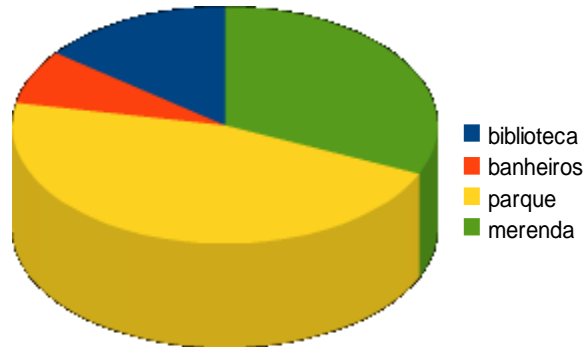


Tabela de Resultados

Estrutura	Pessoas	Porcentagem
biblioteca	6	14,60%
banheiros	3	7,30%
parque	19	46,60%
merenda	13	31,70%

Resultado

Os meninos do grupo se reuniram para resolver o trabalho. O problema maior da escola para os entrevistados é a falta de espaço para o lazer e escolheram a construção do parque com 46,60% dos votos.