

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

JOSE DELL ANHÓL DANIEL DA SILVA

**USO DE MAQUETES NO ENSINO DA MATEMÁTICA APLICADA AO  
ENSINO FUNDAMENTAL I**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

JOSE DELL ANHÓL DANIEL DA SILVA



**USO DE MAQUETES NO ENSINO DA MATEMÁTICA APLICADA AO  
ENSINO FUNDAMENTAL I**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo UAB do Município de Paranaíba, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Elizandra Sehn .

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2018



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Uso de maquetes no ensino da matemática aplicada ao ensino fundamental I

Por

**Jose Dell Anhól Daniel da Silva**

Esta monografia foi apresentada às 16:30 h do dia 09 **de agosto de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Paranavaí, 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<sup>a</sup>. Dra. Elizandra Sehn  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof Dra. Ivone Teresinha Carletto de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Joice Maria Maltauro Juliano  
UTFPR – Câmpus Medianeira

Dedico esse projeto a Deus que me fortaleceu nos momentos difíceis e me deu coragem para concluí-lo, dedico também a minha família que me apoiou e esteve sempre ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Ao meu esposo, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação.

Aos meus pais pelo bom exemplo que me transmitiram e pelo esforço em proporcionar os estudos aos seus filhos, se dedicando, orientando e incentivando durante toda minha vida.

A minha orientadora, professora Dra. Elizandra Sehn, pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta monografia.

“Rendei graças ao Senhor, porque ele é bom, e a sua misericórdia dura para sempre”.

(BÍBLIA SAGRADA, salmos cap. 107 vers.1.)

## RESUMO

SILVA, Jose Dell Anhól Daniel da. Uso de maquetes no ensino da matemática aplicada ao ensino fundamental I. 40 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho teve como temática a utilização de maquete como estratégia de ensino visando tornar a aprendizagem matemática, na visão do aluno, mais atraente e descomplicada. Com o passar dos anos os educadores tem buscado estratégias de ensino para atrair a atenção e o interesse dos educandos pelo conteúdo apresentado, que por muitas vezes chegam na idade escolar já com um bloqueio pela matemática. Por meio do uso da maquete no ensino pode se unir conteúdo com a prática dos educandos e observar os conceitos matemáticos que existem na construção de uma casa. Esse projeto foi realizado em um colégio no interior do Paraná para uma turma do sexto ano e em cada conceito matemático apresentado aos alunos foram interligadas às situações vivenciadas em uma construção e também no seu cotidiano, incentivando-os sempre a exporem o que entenderam e quais as suas dificuldades. Com a realização dessa pesquisa verificou-se que houve melhora significativa no interesse e no aprendizado com essa estratégia de ensino entre eles, sendo que os conteúdos que podem ser abordados com esse projeto são praticamente quase toda a matriz curricular do sexto ano do ensino fundamental.

.

**Palavras-chave:** Modelagem matemática. Metodologia de aprendizagem. Escala e medidas.

## ABSTRACT

SILVA, Jose Dell Anhól Daniel da. Use of models in teaching mathematics applied to elementary education I. 2018. 40 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

This work had as its theme the use of mock-up as a teaching strategy aiming to make mathematical learning, in the view of the student, more attractive and uncomplicated. Over the years educators have sought teaching strategies to attract the attention and interest of learners by the content presented, which often reach school age already with a blockade for mathematics. Through the use of the model in teaching can join content with the practice of learners and observe the mathematical concepts that exist in the construction of a house. This project was carried out in a college in the interior of Paraná for a sixth grade class and in each mathematical concept presented to the students were interconnected to the situations experienced in a construction and also in their daily life, encouraging them always to expose what they understood and which their difficulties. With the accomplishment of this research it was verified that there was significant improvement in the interest and the learning with this strategy of education between them, being that the contents that can be approached with this project are practically almost all the curricular matrix of the sixth year of the elementary school.

**Keywords:** Mathematical modeling. Learning methodology. Scale and measures.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Localização geográfica do colégio.....  | 18 |
| Figura 2 – Fachada do colégio.....   | 18 |
| Figura 3 – Projeto arquitetônico de uma casa na visão do aluno 1.....                    | 20 |
| Figura 4 – Projeto arquitetônico de uma casa na visão do aluno 2.....                    | 21 |
| Figura 5 – Redefinição do projeto arquitetônico na visão do aluno 1.....                 | 21 |
| Figura 6 – Redefinição do projeto arquitetônico na visão do aluno 2.....                 | 22 |
| Figura 7 – Construção da maquete.....  | 23 |
| Figura 8 – Ampliação do desenho proposto em malha quadriculada, na visão do aluno 1..... | 26 |
| Figura 9 – Ampliação do desenho proposto em malha quadriculada, na visão do aluno 2..... | 26 |
| Figura 10 - Como consideram essa forma de ensino.....                                    | 28 |
| Figura 11 – Análise dos dados se houve interesse pelos alunos em aprender.....           | 29 |
| Figura 12 – Análise dos dados sobre o surgimento do metro e sua necessidade.....         | 29 |
| Figura 13 – Obtenção do conhecimento sobre o sistema métrico.....                        | 30 |
| Figura 14 – Ampliação de figuras no entendimento dos alunos.....                         | 30 |
| Figura 15 – Já tinham conhecimento sobre escala .....                                    | 31 |
| Figura 16 – Compreensão sobre o que é escala.....  | 31 |
| Figura 17 –. Correção das respostas da questão 10.....                                   | 32 |
| Figura 18 – Interessados em construir uma maquete.....                                   | 32 |
| Figura 19 – Nível de aprendizagem com maquetes considerado pelos alunos.....             | 33 |

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                      | <b>11</b>  |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                           | <b>133</b> |
| 2.1 A MATEMÁTICA E A PERCEPÇÃO NA REALIDADE DO SER HUMANO..... | 133        |
| 2.2 IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO .....                 | 143        |
| 2.2.1 A modelagem matemática .....                             | 164        |
| 2.2.2 Professor orientador e incentivador.....                 | 16         |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>                      | <b>177</b> |
| 3.1 LOCAL DA PESQUISA .....                                    | 188        |
| 3.2 TIPO DE PESQUISA.....                                      | 19         |
| 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....                                  | 1919       |
| 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....                       | 19         |
| 3.5 ANÁLISE DOS DADOS .....                                    | 19         |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                          | <b>20</b>  |
| 4.1 CONSTRUÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO DA CASA.....           | 20         |
| 4.2 CONSTRUÇÃO DA MAQUETE.....                                 | 22         |
| 4.3 ATIVIDADE PROPOSTA AOS ALUNOS DO 6º ANO.....               | 24         |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                            | <b>34</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>35</b>  |
| <b>APÊNDICE(S) .....</b>                                       | <b>38</b>  |
| <b>APÊNDICE(A).....</b>  | <b>38</b>  |
| <b>ANEXO(S).....</b>   |            |

## 1 INTRODUÇÃO

Como incentivar o interesse e o aprendizado da matemática em uma sociedade que a sua maioria se declara oposta a ela?

A matemática em uma visão social é vista como “um bicho de sete cabeças” a qual as pessoas, em sua maioria, declaram que não a suportam, que não a entendem, que é muito difícil, mas na verdade ela é muito simples e está contida em todas as situações do cotidiano. Muitos nem a percebem, mas a utilizam diariamente pois está inserida no contexto de vida de cada um, seja em casa, no trabalho, num lazer, enfim em tudo a matemática está presente.

A importância de compreender a matemática se faz devido à toda essa complexidade de interação com o cotidiano, quando passamos a observar que determinados acontecimentos e fatos do nosso dia a dia estão interligados com os conteúdos matemáticos passamos a olhar para a teoria de forma mais amena e não a repudiando sem nem ao menos a compreender. Muitos não percebem que ao comprar produtos no supermercado estão utilizando a soma, a subtração, a divisão e a multiplicação, e estas operações estão ligadas com os números racionais ou seja operações com números decimais.

Por exemplo, ao observar uma promoção de produtos comparamos o seu valor com a sua quantidade, se compensa comprar o maior ou o menor, aliás toda a trajetória de uma compra no supermercado nos faz raciocinar matematicamente, se podemos levar mais produtos, se o dinheiro que temos vai dar para pagar, qual produto compensa levar, a quantidade de cada produto dependendo da necessidade. Isso é o básico de um supermercado e a matemática não para por aí. Quando passamos em frente de uma vitrine vemos diversos anúncios de promoções e os analisamos, algumas promoções podem ser em forma de valores, por exemplo, 24 vezes de R\$ 32,50, mas também podem ser em forma de desconto como 50% de desconto, ou compre 3 peças e ganhe 30% de desconto; Só o fato de estar escrito promoção não quer dizer que podemos lucrar com aquela situação, por isso precisamos compreender a matemática para que possamos analisar de forma crítica e perceber algumas vantagens e desvantagens comerciais.

Aprender a Matemática, ou seja, entender os conceitos matemáticos é de suma importância para qualquer cidadão, pois não se trata de um conteúdo isolado

como muitos pensam, mas de uma preparação para a vida. O aluno que passa a observar e a analisar o contexto matemático vai perceber que muitos deles eles já fazem de forma intuitiva e, ao interligar conteúdo com contexto vai perceber a facilidade e a praticidade da matemática e observar as vantagens de aprendê-la pois isso vai facilitar a sua “vida”.

Este estudo tem a finalidade de mostrar como a matemática faz parte de nossas vidas e como ela é simples. O objetivo geral desta pesquisa, consiste em observar e identificar conceitos matemáticos envolvidos na construção de uma maquete de uma casa. Esse estudo foi executado com alunos do ensino fundamental I que estão cursando o quinto e sexto ano e envolve medições, cálculo de área, cálculo de perímetro, observação das figuras geométricas e análise dos resultados. Após a construção da maquete foram observados os conteúdos que eles utilizaram e verificado qual foi o seu aprendizado.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A MATEMÁTICA E A PERCEPÇÃO NA REALIDADE DO SER HUMANO

Desde o início da civilização a matemática faz parte do cotidiano do ser humano mesmo sem ele perceber que a está utilizando, “ como os do começo da idade da pedra, o paleolítico” (STRUICK, 1997, p. 29). Na contagem dos dias, na quantidade de animais que possui, na confecção de instrumentos para a caça, pesca, na procura e adaptação de abrigos, etc.

Mas com o passar dos anos e com a introdução dos conteúdos, em sala de aula, a própria sociedade a repudiou e passa esse ensinamento de geração em geração, sendo que crianças ainda no início de sua trajetória escolar já dizem que não gostam de matemática.

Essa primeira visão sobre a matemática pode criar barreiras no aprendizado do educando, mas quando ele entende que a matemática faz parte de sua vida e começa a entender a ponte de ligação entre teoria e prática começa a ser quebrada essa barreira.

O educando passa a observar e a entender que o simples fato de estar na mesma casa gera várias situações matemáticas, como a observação das idades entre o mais novo e o mais velho, mais alto e mais baixo; na hora das refeições com a divisão dos alimentos, enfim, são inúmeras as situações em que a matemática está envolvida e de uma forma geral não é percebida, mas a realizam intuitivamente.

### 2.2 IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Os profissionais da educação precisam buscar estratégias de ensino para que seja desmistificado esse repúdio pela matemática, para que o educando possa compreender a ligação da matemática com o contexto de vida, observando a afirmação de Nóvoa *apud* Machado Junior (2005, p.11), “ nos dias de hoje não basta o professor abrir a porta, entrar na sala de aula e dar a sua aula. Ele tem que criar as condições para que a educação possa acontecer”.

Simplesmente apresentar um conteúdo pronto e acabado ao aluno não vai gerar nele incentivo e muito menos aprendizado, mas quando o professor gera condições para que o aprendizado seja construído e compreendido com a vivência do aluno, ele está possibilitando a compreensão e conseqüentemente o aprendizado significativo, pois nas palavras de Bassanezi (2010, p.17) “ é necessário buscar estratégias alternativas de ensino e aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização”.

Como o próprio autor nos diz a aprendizagem se dá através de caminhos estratégicos que levam a compreensão do conteúdo e sua significação de uso, pois sem entender o que se está estudando como poderá haver um aprendizado eficaz que traga entendimento para o aluno, que sentido tem aprender por aprender, mas não saber como e para que utilizá-lo e é nesse sentido que o currículo básico (PARANÁ, 1990, p.66), sustentava que,

Aprender matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparados para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível.

### 2.2.1 A modelagem matemática

Analisando todo esse desinteresse pela matemática algumas estratégias de ensino foram adotadas para mudar essa realidade e uma delas é a modelagem matemática porque ela busca atrair a atenção do aluno e tornar mais agradável o ensino. Podemos averiguar isso nas palavras de Bassanezi (2010, p.177), que nos diz que

Um dos caminhos a ser seguido para tornar um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente agradável. Uma modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.

Esse processo de compreensão na modelagem matemática se torna uma ponte de ligação entre a realidade do contexto social e a teoria permitindo que o aluno possa compreender e analisar a melhor forma de resolver determinada situação, segundo Bassanezi (2010, p. 16)

A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Essa tendência metodológica que é a modelagem matemática propõe a valorização do aluno no contexto social contribuindo para sua formação crítica, e segundo BARBOSA (2001, p. 06), ela gera

Um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplinas ou do dia a dia; os seus atributos e dados quantitativos existem em determinadas circunstâncias.

A modelagem busca interagir os problemas apresentados em diversas áreas com a matemática, levando o aluno a procurar soluções, criar possibilidades de resoluções e análise, conseqüentemente em todo esse processo pode gerar alunos mais críticos, mais analíticos, mais perceptíveis as circunstâncias apresentadas, como nas palavras de Bienbengut e Hein (2007, p. 18)

A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que se aprende a arte de modelar, matematicamente.

Como já podemos perceber o ensino da matemática precisa estar interligado com situações do dia a dia para gerar interesse e aprendizado no educando, como afirma Biembengut e Hein (2000, p. 28)

Uma alternativa de ensino-aprendizagem, na qual a matemática trabalhada com os alunos faz parte de seus próprios interesses e o conteúdo desenvolvido tem origem no tema a ser problematizado nas dificuldades do dia a dia, nas situações de vida. Valoriza o aluno no contexto social que o mesmo está inserido, proporcionando-lhe condições para ser uma pessoa crítica e capaz de superar suas dificuldades.

Essa valorização do aluno no seu contexto social é o que vai atraí-lo para o aprendizado significativo pois não vai ser somente uma teoria, mas a facilitação para a resolução de diversas situações do dia a dia, como nos diz as DCEs (2008, p. 45):

A aprendizagem de Matemática consiste em criar estratégias que possibilitam ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Desse modo, supera o ensino

baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos memorização ou listas de exercícios.

Enfim essa é apenas uma das estratégias para tornar o ensino da matemática mais atraente e significativo, pois nas palavras de Bassanezzi (2002, p.38)

A modelagem no ensino é apenas uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem-sucedido, mas caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado. Com a modelagem o processo de ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado de interação do aluno como seu ambiente natural.

Todo processo de modelagem no ensino são estratégias que visam despertar o interesse de aprendizado no aluno, quando o aluno passa de mero espectador para cooperador do seu conhecimento essa interação com o professor pode gerar incentivo para o aprendizado, pois o educando pode relacionar alguns fatos do seu cotidiano e interliga-los com os conteúdos estudados.

## 2.2.2 Professor orientador e incentivador

Podemos perceber que ainda há um caminho muito grande a ser percorrido, mas sempre é preciso buscar estratégias para que o ensino-aprendizagem possa ser eficiente e que traga para nosso educando a possibilidade de tomar decisões de forma crítica, e que essa mentalidade de repulsão pela matemática possa aos poucos ser desmistificada e é tornando o aluno ativo e construtor do seu conhecimento que começamos esse processo, observando a colocação de D'AMBROSIO (2010, P. 2)

Propostas que colocam o aluno como o centro do processo educacional, enfatizando o aluno como um ser ativo no processo de construção de seu conhecimento. Propostas essas onde o professor passa a ter um papel de orientador e monitor das atividades propostas aos alunos e por eles realizadas.

O professor passa de transmissor do conhecimento para cooperador e direcionador do processo educativo incentivando o aluno a raciocinar, buscar alternativas, efetivar as suas ideias e analisar os resultados obtidos, nessa análise o

aluno precisará observar se não há outros caminhos mais fáceis para a resolução de determinado problema, com isso o senso crítico e analítico está sendo aguçado.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Em um primeiro momento foram escolhidos dois alunos para realizarem a parte de confecção do material. Desses alunos, um estuda no 4º ano e o outro no 5º ano do ensino fundamental, mas com a mesma idade escolar e um deles era repetente.

Após o processo de construção das maquetes as mesmas foram apresentadas para uma turma do 6º ano do ensino fundamental.

Apresentou-se a maquete para os alunos e a sua objetividade e, lhes foi proposto para que ajudassem conforme fossem ensinados os conceitos, a relatarem a forma que eles entendiam sobre o assunto, se já haviam estudado sobre aquele determinado conteúdo ou se já conheciam de forma informal.

Com a utilização de figuras de mapas geográficos foi lhes ensinado o conceito de escala observando a proporcionalidade da figura com a área em análise.

Após, entendido o conceito de escala foi lhes contado a história de como surgiu o sistema métrico internacional, e lhes foi mostrado utilizando uma trena e uma régua as subdivisões do metro.

Em outra aula foram apresentados os conceitos de retas paralelas e perpendiculares, os ângulos e as formas geométricas.

### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

Esse projeto foi realizado no Colégio Estadual José Domingues da Costa, que fica localizado na avenida Manoel Ribas, nº 688, na cidade de Congonhinhas, Paraná.(Figura 1 e 2)

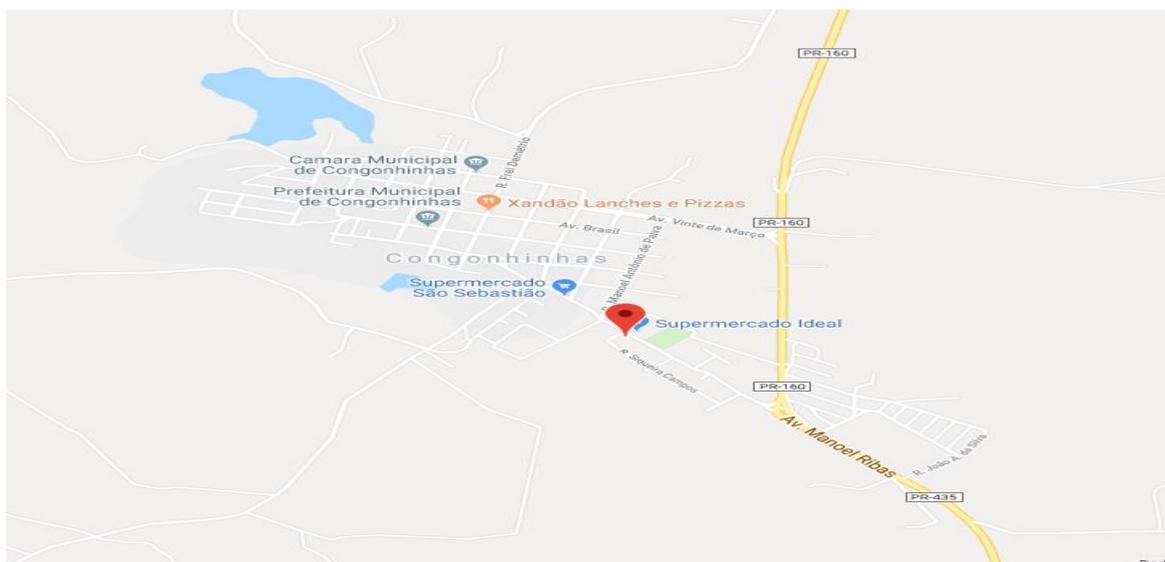


Figura 1. Localização geográfica do colégio. (fonte: google maps)



Figura 2. Fachada do colégio. (fonte: site do colégio)

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

A referente pesquisa se baseia em um estudo de campo, pois procura o aprofundamento de uma realidade específica. Realizou-se a observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do ocorrem naquela realidade (GIL, 2009)

Com base na realidade local, na qual temos vários construtores civis, essa pesquisa teve a intencionalidade de levar os educandos a refletirem a sua realidade e interligarem os conteúdos matemáticos com o seu dia a dia. Ela se baseou na observação e na coleta de dados dos mesmos, mas a principal característica dessa pesquisa foi a observação do interesse e incentivo apresentado pelos educandos, pois se refere a um método que visa o ensino da matemática de forma prazerosa e incentivadora levando a reflexão da interligação do conteúdo com a prática diária.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Essa pesquisa foi realizado em duas etapas, a primeira foi a confecção da maquete que foi feita por dois alunos, um do quarto ano e outro do quinto ano.

A segunda etapa foi a apresentação dessa maquete e os conteúdos nela envolvidos que se realizou em um colégio estadual do norte do Paraná, em uma turma do sexto ano, no período vespertino, com 30 alunos.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Ao término das aulas foi distribuído um questionário para os alunos contendo doze questões, sendo uma delas a análise do projeto realizado. O questionário está apresentado no Apêndice A.

### 3.5 ANÁLISES DOS DADOS

Toda essa pesquisa foi feita por meio de análise observatória com o intuito de tornar o ensino da matemática mais atraente e divertido.



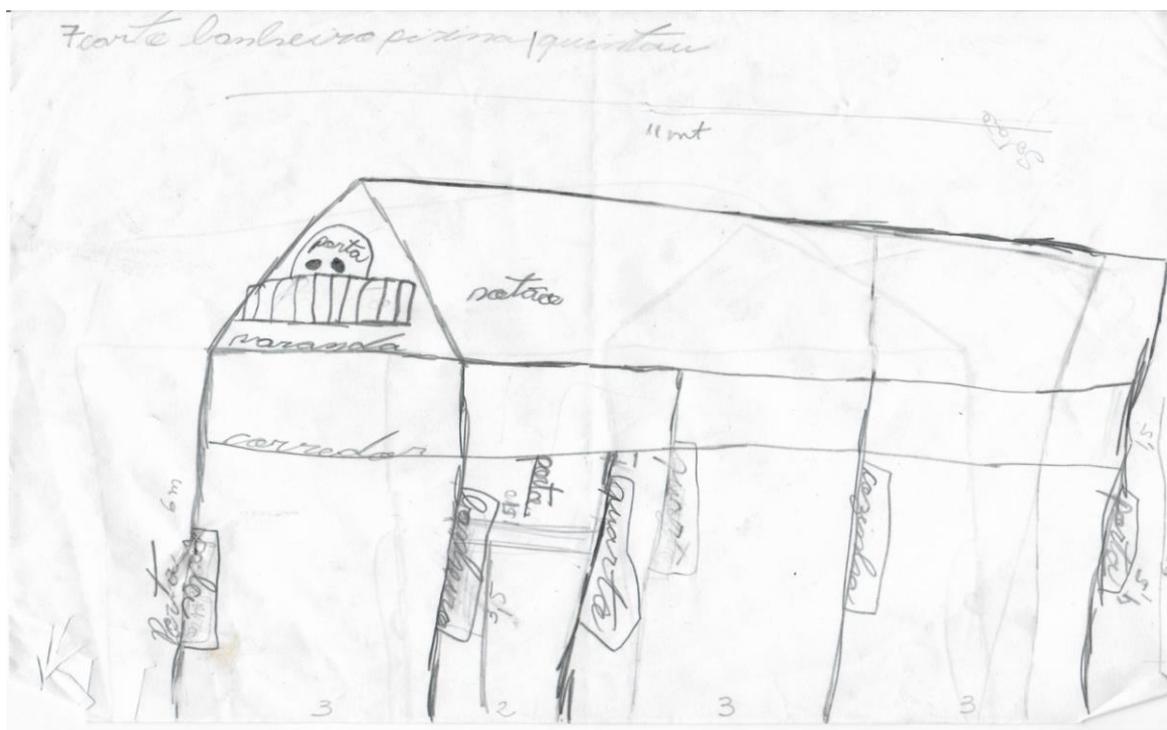


Figura 4. Projeto arquitetônico de uma casa na visão do aluno 2. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Ao término dos desenhos foi lhes explicado sobre a importância de utilizarem as medidas, pois o mesmo representaria as dimensões reais de uma casa e como seria a subdivisão dos cômodos. Foi então redesenhado os dois projetos com as medidas corretas, observando tamanho e disposição dos cômodos, conforme pode ser observado na Figuras 5 e 6.

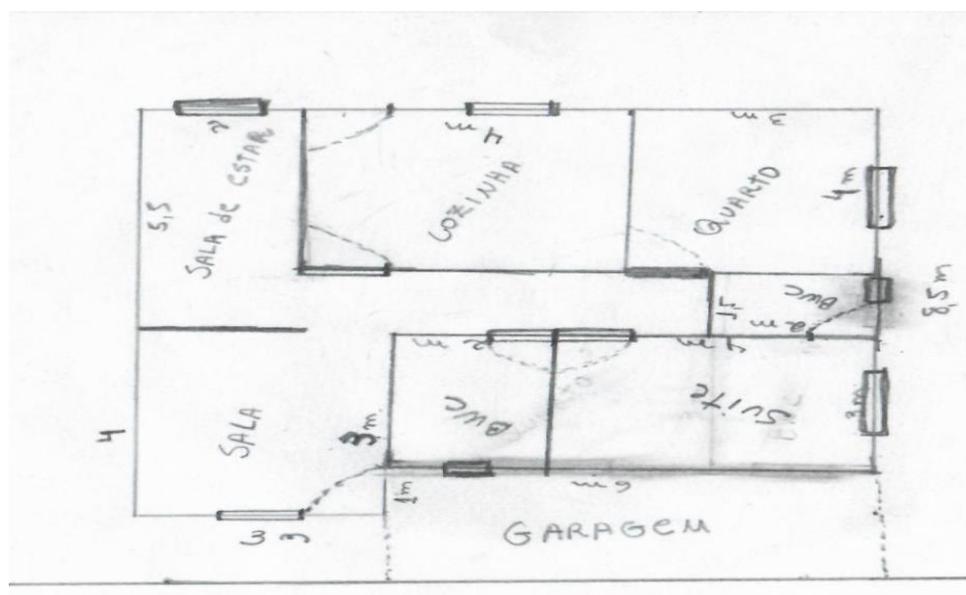


Figura 5. Redefinição do projeto arquitetônico nas medidas corretas na visão do aluno 1.  
(Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

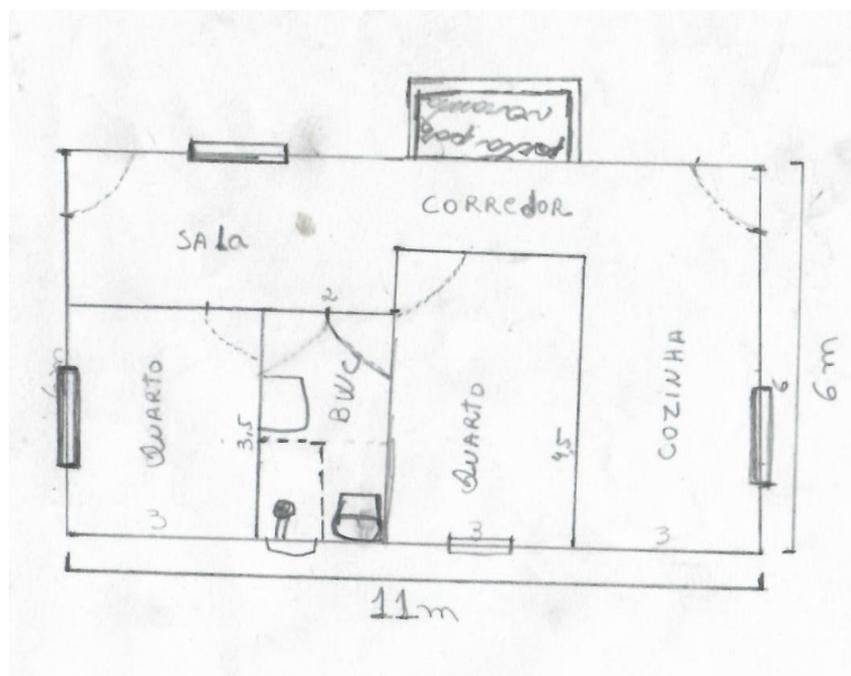


Figura 6. Redefinição do projeto arquitetônico na visão do aluno 2. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

#### 4.2 CONSTRUÇÃO DA MAQUETE

Começou-se a construção das maquetes com material reciclável e de baixo custo. Para a base e as paredes foi utilizado papelão, mas agora em todo o processo as medidas estavam sendo observadas, no desenho do projeto cada centímetro equivalia a um metro, para a construção da maquete cada cinco centímetros equivaliam a um metro. Para fixação das paredes foi utilizado fita adesiva e para enrijecimento da mesma foi feito uma mistura de água com cola, sendo que esta mistura era passada e colado papel por cima, esse processo se repetiu por várias vezes. Após secagem começou o processo de pintura e

consequentemente da fabricação da cobertura onde foi utilizado espetos de madeira e durex (Figura 7).

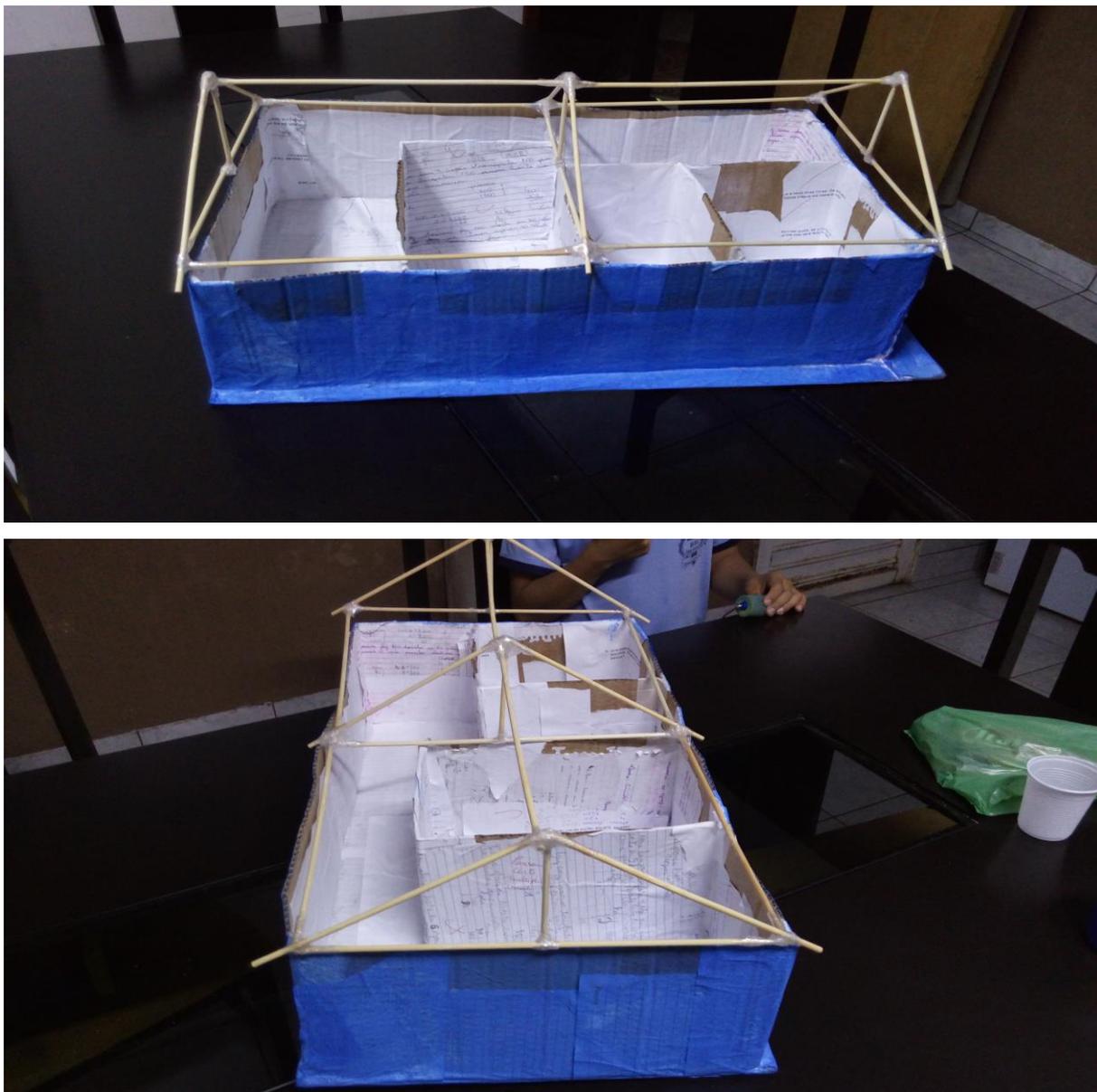


Figura 7. Construção da maquete. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Ao término do processo de construção das maquetes as mesmas foram apresentadas para uma turma do 6º ano do ensino fundamental de um colégio situado no norte do Paraná, no período vespertino.

### 4.3 ATIVIDADE PROPOSTA AOS ALUNOS DO 6º ANO

Primeiramente mostrou-se a maquete e apresentou-se o projeto, foi lhes relatado que todo o processo de ensino que eles iriam vivenciar seria a base do conhecimento onde se findaria na construção da maquete que estavam vendo.

Também foi lhes proposto para que ajudassem conforme fossem lhes disponibilizados os conceitos a relatarem a forma que eles entendiam sobre o assunto, se já haviam estudado sobre aquele determinado conteúdo ou se já conheciam de forma informal.

Mostrou-lhes os desenhos que os alunos fizeram e o outro com as correções necessárias para que percebessem as diferenças.

Iniciou-se então a história do porquê e como o metro surgiu. No decorrer para representar os conflitos que haviam com as medidas antigamente selecionou dois alunos um alto e outro baixo para que fizessem a medição do comprimento de uma parede da sala de aula com seus passos (o que representa a medida aproximada de uma jarda), verificou-se que houve a diferença de meio passo entre eles no trajeto, o que num espaço pequeno era pouco, mas se observada esta diferença em um grande espaço o prejuízo do menor seria grande, percebeu-se aí o motivo das divergências ocorridas na antiguidade. Com essa história eles aprenderam as medidas de polegada, palmo, pés, jarda, cúbito, mas alguns ainda não haviam entendido o porquê de se estabelecer o metro, pois poderiam medir dessa forma mesmo, então foi colocado de outra forma a questão das medidas:

Se em cada cidade o número dos sapatos dependesse do tamanho do pé do prefeito, então em Congonhinhas o número 37 equivaleria a 30 centímetros, em Nova Fátima o número 37 equivaleria a 28 centímetros, em Cornélio Procópio o número 37 equivaleria a 32 centímetros pois eram as medidas do pé do prefeito local, então foi colocado a seguinte pergunta:

Se você mora em Congonhinhas e calça o número 37 e fosse comprar um sapato número 37 em Cornélio Procópio vai dar certo com a medida do seu pé? Ele te serviria?.

Dessa forma, os alunos entenderam a confusão que as medidas corporais geravam naquela época e entenderam que agora em nossos tempos sabemos exatamente quanto equivalia as medias corporais em centímetros, mas isso porque foi estabelecido a unidade padrão de medidas o (metro).

Ainda em alguns países as medidas corporais são utilizadas como a jarda, a milha, polegadas, mas os alunos ficaram mais surpresos quando interligaram a mensagem que sempre viam em algum filme onde escutavam os pilotos de avião comunicarem que estão por exemplo a dez mil pés de altitude, o que se imaginava que eram dez mil metros de altitude, mas não, essa medida equivale a três mil e quarenta e oito metros.

Para finalizar a história das medidas voltamos em quem criou o metro e como ele foi analisado. Dois franceses Jean e Pierre resolveram medir a distância entre o polo norte e a linha do equador e pela divisão do espaço encontrado chegaram a conclusão da medida do metro, com o passar do tempo a ciência pediu uma nova definição de medida e hoje em dia o metro se refere ao comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo em um intervalo de tempo de  $1 / 299792458$  de segundo, o mais impressionante é que na medida de Jean e Pierre houve um erro de apenas 2 milímetros a menos no comprimento do metro.

Iniciou-se então o conceito de escala, muitos nunca ouviram falar. Foi-lhes entregue um impresso com a figura de três mapas do Brasil em escalas diferenciadas e a partir daí ensinado esse conceito que a mesma imagem real pode ser representada em tamanhos diferenciados, mas é preciso respeitar as medidas que se relacionam na divisão entre a medida desenhada e a medida real.

Para fixar esta informação foi introduzido o conceito de ampliação e redução de figuras, houve a distribuição de malhas quadriculadas e uma figura para ser desenhada em tamanho real e após ser ampliada, ao término dessa atividade prática houve a junção do trabalho realizado e o conceito de escala, retirando assim algumas dúvidas que haviam ficado sobre a proporcionalidade da figura com a área em análise (Figura 8 e 9).

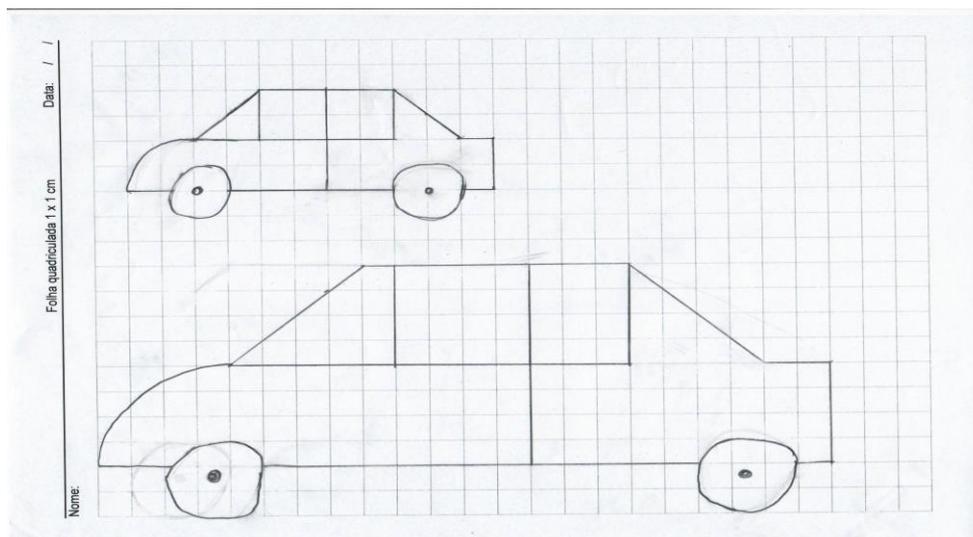


Figura 8. Ampliação do desenho proposto em malha quadriculada, na visão do aluno 1. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

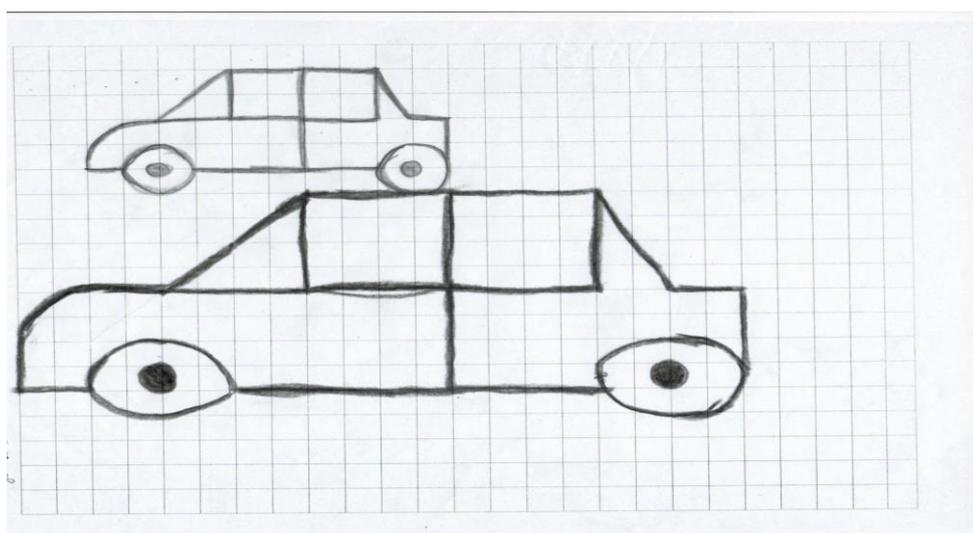


Figura 9. Ampliação do desenho proposto em malha quadriculada, na visão do aluno 2. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Em outro momento foi observado a maquete e identificado as retas que a compunham, percebeu-se que tínhamos retas paralelas e perpendiculares então foi feito uma análise sobre as paredes da casa e os ângulos que as mesmas faziam, em contrapartida observou-se em sala de aula as retas e os ângulos existentes nela, houve também uma analogia sobre como um pedreiro executa o projeto arquitetônico respeitando os ângulos e as retas de maneira que seu trabalho fique perfeito e com encaixes certos.

Foi debatido com alguns alunos os instrumentos que um pedreiro utiliza, que o ajudam na construção, como por exemplo: esquadro (ângulo reto) prumo (também ângulo reto mas na vertical), linha (reta) sem os quais o seu trabalho ficaria dificultado.

Nessa maquete observou-se também as formas geométricas que se formavam com as paredes da casa e observando o formato do telhado foi-lhes levantado uma questão:

Qual forma geométrica dá sustentação e não se deforma?

Todos eles não haviam percebido que nas construções, nos telhados, existem muitos triângulos, e não é por acaso e sim porque o triângulo é uma forma geométrica que dá sustentação e não se deforma, então foi feito o teste pressionando o telhado da maquete; Na base havia o formato de um retângulo o qual se deformava facilmente ao ser pressionado, e as estacas que formavam o restante do telhado eram em formato de triângulos, o qual ao ser pressionado não se deformava; Os alunos ficaram impressionados pois não haviam relacionado tais requisitos e começaram a lembrar de alguns telhados que haviam visto e agora percebido a existência da forma triangular neles.

Com esse projeto também pode ser trabalhado o conceito de área e perímetro tanto da construção em geral, quanto cômodo por cômodo, para cálculo de pisos e revestimentos, forros, pintura, muros ou grades que irão cercar a residência.

Podem ser também trabalhado pesquisas com pedreiros para orçamento de quanto material seria necessário para a construção daquele projeto da maquete, e após os alunos fazerem uma pesquisa de preços para sabermos os gastos que uma construção pode ter, através dessas pesquisas de valores podemos trabalhar com números decimais a multiplicação pois são várias unidades de um mesmo produto, soma de todos os itens, subtração pois poderíamos sugerir situações problemas de compra e venda dos materiais, tabelas organizando os gastos, gráficos para sabermos quais despesas são mais caras se é tanto na construção ou no acabamento.

Enfim este estudo de maquete no ensino, possibilita um amplo campo de conhecimento e interligação dos conteúdos trabalhados em sexto ano, não é um trabalho que se resume em poucas aulas, mas sim de uma atividade prática que vai se completando aula por aula, os conteúdos abordados na construção são a base do

conhecimento matemático que por muitas vezes um pedreiro a realiza sem nem mesmo estar pensando em matemática.

Essa interligação entre construção e conhecimento vai fazer com que o educando possa compreender melhor e relacionar a matemática em seu contexto de vida, pois ele irá aprender não somente o conteúdo isolado e sim onde ele pode empregar aquele conhecimento e de que forma, possivelmente essa relação pode desmistificar algumas perguntas que são frequentes entre os estudantes, como por exemplo:

Porque temos que estudar matemática ?;

Para que vou usar isso? ;

Mas muitos não percebem que mesmo sendo estudantes já utilizam a matemática em seu contexto de vida em muitos momentos, e que muitas vezes a realizam de forma intuitiva sem nem perceberem.

Após o término das explicações e mostra dos materiais foi distribuído um questionário o qual apresentamos a análise das respostas:

A primeira questão perguntava o que eles achavam dessa forma de ensino utilizando maquetes, e dentre as respostas não houve nenhum que respondeu que era ruim, observando a figura 10 a seguir, percebemos que 83% consideraram esse trabalho bom e 17% consideraram ótimo,

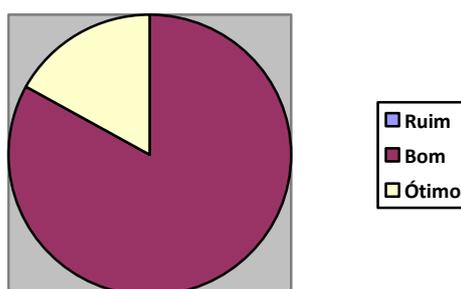


Figura 10. Como consideram essa forma de ensino. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Com base nas respostas dessa primeira questão foi feito uma análise na forma em que os alunos se expressaram e percebeu-se que 100% dos alunos gostaram dessa forma de ensino-aprendizagem, achando-a legal, interessante e divertido.

A segunda questão era se eles se interessaram em entender o que estava sendo explicado e mostrado e a análise das respostas está demonstrada na Figura 11. Pode-se observar que 82% dos alunos se interessaram, e 18% dos alunos interessaram mais ou menos (conforme resposta pessoal), não houve nenhum aluno que não se interessou

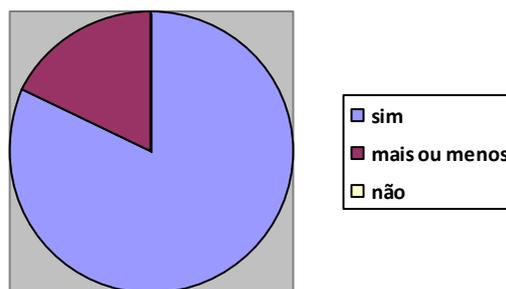


Figura 11. Análise dos dados se houve interesse pelos alunos em aprender. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

A terceira questão foi se alguma vez eles haviam ouvido falar sobre como surgiu o metro e porque ele foi necessário. A Figura 12 mostra a análise das respostas.

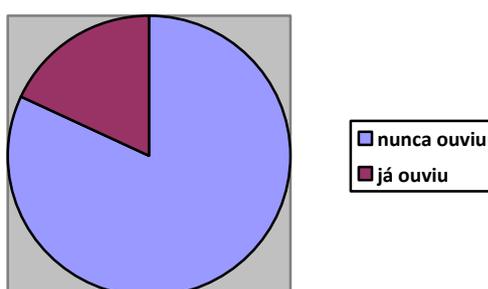


Figura 12. Análise dos dados sobre o surgimento do metro e sua necessidade. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Em análise 82% nunca ouviram falar sobre o surgimento e a necessidade do metro, e 18% já ouviram falar sendo os familiares os responsáveis por essa informação.

A questão 4 perguntava se eles já haviam relacionado como uma mesma unidade de medida os múltiplos e submúltiplos do metro, como centímetros, quilômetros, metros ou se achavam que um não tinha relação com o outro, analisemos conforme a figura 13.

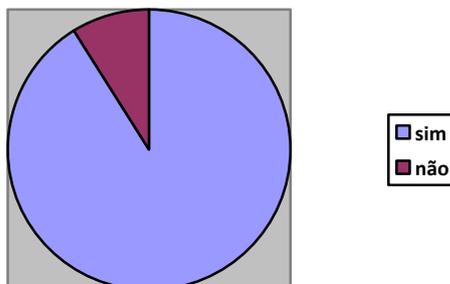


Figura 13. Obtenção do conhecimento sobre o sistema métrico. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Em resposta a essa questão 91% dos educandos sabiam da relação entre os múltiplos e submúltiplos do metro e 9% não entendiam essa relação.

Observou-se que a minoria dos educandos não tinham entendimento que essas relações de medidas provinham de um mesmo sistema e que eram múltiplos e submúltiplos dos mesmos.

A quinta questão perguntava se eles já tinham noção de como era ampliar e reduzir uma figura e o resultado será analisado na figura 14, abaixo:

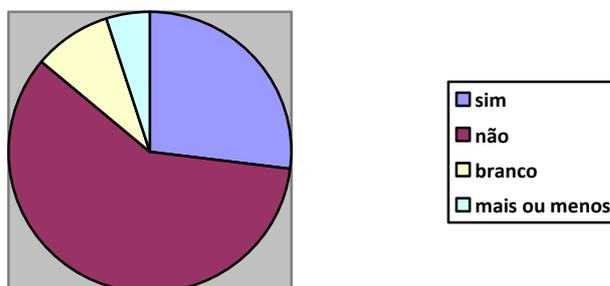


Figura 14. Ampliação de figuras no entendimento dos alunos. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Nessa questão 59% dos alunos responderam que não tinham noção de como era ampliar ou reduzir uma figura, 27% já sabiam, 5% sabiam mais ou menos e 9% dos alunos deixaram essa questão em branco.

A sexta questão era se eles já tinham ouvido falar em escala e, após análise das respostas, concluiu-se que 55% não haviam ouvido falar, sendo que 45 % já ouviram falar em escala. Como mostra a figura 15, a seguir:

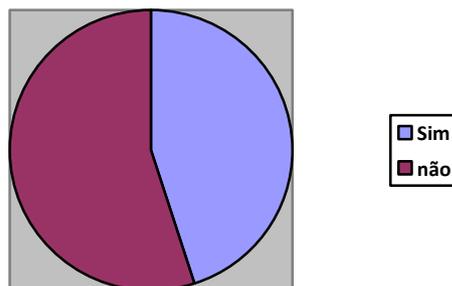


Figura 15. Já tinham conhecimento sobre escala. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

A sétima questão perguntou o que entenderam sobre escala e conforme as respostas foram analisadas percebeu-se que 63% dos alunos entenderam esse conceito e 37% não entenderam ou entenderam parcialmente. Analisando a figura 16 a seguir:

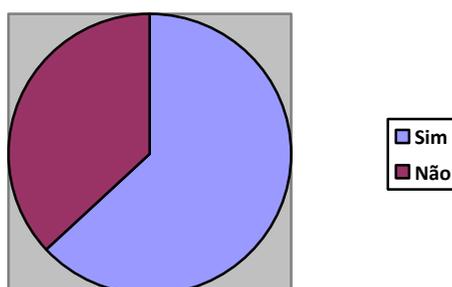


Figura 16. Compreensão sobre o que é escala. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Podemos perceber que é um conceito que precisa ser melhor trabalhado com os educandos, e para melhor assimilação entra a interdisciplinaridade com geografia pois nas análises de mapas geográficos podemos identificar várias escalas e compreendermos sobre essas diferenças de medidas.

A questão 8 perguntava sobre a existência de mais retas perpendiculares ou paralelas em uma casa e qual seria a diferença entre elas, Todos, ou seja, 100% dos alunos consideraram que existiam a mesma quantidade de retas em uma casa e as diferenciavam pelo cruzamento das retas quando fazem ângulos de  $90^\circ$ .

A nona questão perguntava se na construção de uma casa os ângulos precisam ser observados e o porque eles são tão importantes? Em resposta unânime todos, ou seja, 100% dos educandos compreenderam a importância dos ângulos em uma construção, pois se os mesmos não fossem observados correria o risco da casa cair ou ficar torta segundo eles.

A questão 10 perguntava sobre qual era a forma geométrica que dá sustentação e não se deforma, e analisando a figura 17 a seguir, podemos observar que 73% dos alunos responderam corretamente e 27% responderam que não se lembravam ou errado.

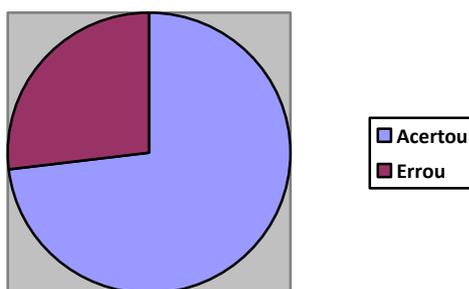


Figura 17. Correção das respostas da questão 10. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

A questão 11 perguntava se tinham interesse em construir uma maquete e os resultados foram impressionantes pois não houve nenhuma resposta negativa, conforme a figura 18, a seguir, 91% dos alunos se declararam a favor e muito entusiasmado os outros 9% se declararam mais ou menos interessados.

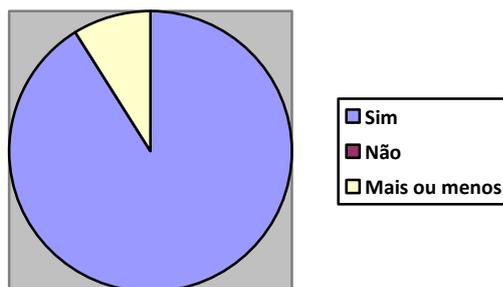


Figura 18. Interessados em construir uma maquete. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

Podemos concluir que a atividade prática com os alunos gera neles interesse em focalizar seus estudos.

Para finalizar esse questionário pediu-se para os alunos considerarem o nível de aprendizado que eles tiveram com esse estudo e, como observado na Figura 19 a seguir, 77% dos educandos consideraram ótimo esse projeto ensinando com maquete, 23% consideraram bom e não teve nenhum que considerou ruim.

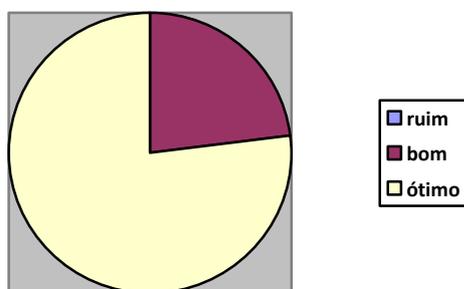


Figura 19. Nível de aprendizagem com maquetes considerado pelos alunos. (Autora: Jose Dell Anhol Daniel da Silva, 2018)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos relatos dos alunos e resultados da pesquisa podemos concluir que esse estudo visa um aprendizado significativo e de interesse pelo educando. A maioria dos alunos se mostraram muito entusiasmados, houve participação unânime. Conforme estavam sendo apresentados os conceitos, vários questionamentos surgiram por eles, dúvidas que talvez em uma aula que não usasse essa metodologia não surgiriam.

A interligação dos conteúdos com a prática levou os alunos a refletirem que o que eles estão estudando não é em vão e passaram a observar ao seu redor, e lembraram de fatos que até então haviam passado despercebidos.

Quando foi contado a história das medidas e feito um teatro improvisado na hora com dois alunos para mostrar as diferenças de medidas entre os mesmos, o pensamento dos alunos foi redirecionado para a visão daquela época, para como era difícil o comércio entre eles e entenderam o porquê da necessidade de uma unidade padrão de medidas.

Em conversa posterior com a professora regente, a mesma relatou a diferença no interesse e na interação dos alunos com os conteúdos abordados.

Podemos concluir que não basta apresentar conteúdos aleatórios aos educandos, sem fazer a interligação com o seu cotidiano, pois dessa forma eles não são levados a meditar como usarão ao seu favor. Porém, quando há a ponte de ligação entre o saber e a prática, a visão dos educandos muda, e quando são levados a realizarem alguma atividade prática sobre os mesmos, aprendem e entendem com maior facilidade pois a atividade prática gera interesse entre eles.

Observamos que os alunos ficaram fascinados quando viram a maquete, e imediatamente achavam que nela não haviam conceitos matemáticos, mas no final compreenderam que a matemática está relacionada a todas as coisas.

Todos eles se mostraram interessados e dispostos a realizarem todas as etapas para a conclusão dessa pesquisa.

Esse trabalho abrangeu praticamente todos os conteúdos abordados em sexto ano, o que pode ser transformado em uma estratégia de ensino visando alcançar o interesse do aluno em aprender e desmistificando a matemática como difícil e inútil.

## REFERÊNCIAS

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.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia** / Rodney Carlos Bassanezi, 3, ed., 2ª reimpressão, -São Paulo : Contexto. 2010.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. **Modelagem Matemática no Ensino** / Maria Sallet Biembengut, Nelson Hein, 5. Ed., 2ª reimpressão. São Paulo : Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática**. Editora da FURB. 1999.

D'AMBROSIO, Beatriz:  
[http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Beatriz.pdf](http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf), acessado dia 03/08/2018.

Educação, Mundo: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/unidades-medida-ao-longo-historia.htm>, acessado em 19/06/2018.

Galileu, Revista: <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT705278-1716-9,00.html>, acessado em 19/06/2018.

GIL, Roberto Lima: disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>, acessado dia 03/08/2018.

Google maps,  
<https://www.google.com.br/maps/place/Col%C3%A9gio+Estadual+Jos%C3%A9+Do>

[mingues+da+Costa+Ensino+de+1%C2%BA+Grau/@-23.5497903,-50.5573505,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x6ee78711af82e891!8m2!3d-23.5497903!4d-50.5573505](http://www.cghjosecosta.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=50.5573505,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x6ee78711af82e891!8m2!3d-23.5497903!4d-50.5573505), acessado em 03/08/2018

HALISKI, Antonio Marcos; RUTZ, Sani de Carvalho; PILATTI, Luiz Alberto. **Uma experiência com a essência da modelagem matemática através da construção de maquete**. 2011.

\_\_\_\_\_ HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino Médio**. Ed. Contexto, 2000.

MACHADO JÚNIOR, Arthur Gonçalves. **Modelagem matemática no ensino-aprendizagem e resultados**. Belém:[1. n], 2005. Site:[http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1780/4/Dissertacao\\_ModelagemMatematicaEnsino.pdf](http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1780/4/Dissertacao_ModelagemMatematicaEnsino.pdf), acessado em 18/08/2018.

MATTEI, Fabiana. **A modelagem como ferramenta para a construção de conhecimentos matemáticos**. 2012. Dissertação de Mestrado.

PARANÁ, (DCE), **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Matemática.2008

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Currículo Básico para a Escola Pública do Paraná**. Curitiba: SEED/DEPG, 1990.

**Site do colégio:**  
<http://www.cghjosecosta.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=41>, acessado em 03/08/2018.

STRUIK, D. J. **História concisa das matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1997.

STRUIK, D.J. **Sociologia da Matemática: sobre a sociologia da matemática**.  
Série Cadernos de Educação e Matemática. Lisboa, n.3, p. 21-31, out. 1998.

## APÊNDICE(S)

### APÊNDICE A – Questionário para os Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – EaD UTFPR, por meio de um questionário, objetivando o nível de aprendizado dos educandos com o projeto uso de maquetes no ensino da matemática aplicada ao ensino fundamental I

#### Questionário

- 1) Oque você acha dessa forma de ensino-aprendizado?
- 2) Você se interessou em entender o que estava sendo explicado e mostrado?
- 3) Alguma vez você já havia ouvido sobre como surgiu o metro e porque ele foi necessário?
- 4) No seu entendimento a relação entre a sua altura, a distância percorrida entre uma cidade e outra, ou o comprimento da carteira que você estuda viria de uma mesma concepção de medida? Ou você achava que eram diferentes que não tinham relação uma com a outra.
- 5) Você tinha noção de como era ampliar ou reduzir uma figura?
- 6) Já tinha ouvido falar em escala?
- 7) Oque você entendeu sobre escala?
- 8) Na construção de uma casa existem mais retas paralelas ou perpendiculares? Qual a diferença entre elas?

9) Para a construção de uma casa os ângulos precisam ser observados? Porque eles são tão importantes?

10)Qual a forma geométrica que dá sustentação e não se deforma?

11)Você teria interesse em construir uma maquete?

12)Considere o nível de aprendizado com este projeto?

(    ) ruim            (    ) bom            (    ) ótimo

Local da Entrevista: \_\_\_\_\_.(Cidade/Escola)      Data: \_\_\_\_\_

