

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**ALANA LIMA**

**ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: UMA PROPOSTA COM**  
**MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS PARA O 6º ANO DO**  
**ENSINO FUNDAMENTAL**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2017**

**ALANA LIMA**

**ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: UMA PROPOSTA COM  
MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS PARA O 6º DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa. Área de concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientadora: Prof. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

**PONTA GROSSA**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa  
n.51/17

L732 Lima, Alana

Ensino de grandezas e medidas: uma proposta com materiais didáticos manipuláveis para o 6º ano do ensino fundamental. Alana Lima. / Ponta Grossa, 2017.  
107 f.; il. 30 cm

Orientadora: Profa. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

1. Alfabetização matemática. 2. Instrumentos de medição. 3. Pesos e medidas. I. Pinheiro, Nilcéia Aparecida Maciel. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus de Ponta Grossa**  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Dissertação Nº **128/2017**

**ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: UMA PROPOSTA COM MATERIAIS DIDÁTICOS**  
**MANIPULÁVEIS PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

por

**Alana Lima**

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas** do dia **02 de agosto de 2017**, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Grossi (UEPG)**

**Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior (UTFPR)**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro**  
**(UTFPR) - Orientador (a)**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos**  
Coordenadora do PPGCT – Mestrado Profissional

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE  
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA

“A maior recompensa para o trabalho do  
homem não é o que ele ganha com isso,  
mas o que ele se torna com isso.”

(John Ruskin)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades de cada uma das etapas vivenciadas no percurso deste trabalho.

A minha orientadora Prof. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, pela oportunidade de ingresso no Mestrado e pelo auxílio em todos os momentos, orientando-me, sempre com dedicação, paciência e entusiasmo.

Aos professores Dr. Guataçara dos Santos Júnior e Dra. Luciane Grossi, que fizeram parte da banca de qualificação e defesa, pela atenção e sugestões que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho.

À escola participante, pela autorização e participação na pesquisa.

Ao meu noivo José, base fundamental de grande parte desta trajetória, pela força, confiança e racionalidade em todos os momentos.

À minha família, sempre presente em todos os momentos de minha vida. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha mãe Aparecida, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai Casturino, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Aos meus irmãos e sobrinha, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos colegas do Mestrado, companheiros de angústias e realizações, pelos momentos de descontração, estudos, conselhos e força.

Aos professores PPGECT, pela mediação de conhecimentos fundamentais para o enriquecimento deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte deste trabalho, o meu muito obrigado.

“Ensinar não é transferir conhecimento,  
mas criar as possibilidades para a sua  
própria produção ou a sua construção”.  
(Paulo Freire)

## RESUMO

LIMA, Alana. **Ensino de grandezas e medidas**: uma proposta com materiais didáticos manipuláveis para o 6º ano do ensino fundamental. 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

O objetivo deste estudo é analisar como o uso de Materiais Manipuláveis pode contribuir para o processo de aprendizagem dos conceitos de Grandezas e Medidas para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Partiu-se do pressuposto de que a aprendizagem constitui um processo de construção de significado dos objetos e, essa compreensão depende das experiências de vida de cada sujeito sendo entendido como conhecimentos prévios dos alunos. Nessa perspectiva, foi elaborada e aplicada uma sequência didática, a partir do tema Grandezas e Medidas. Do ponto de vista metodológico, o estudo inseriu-se numa pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa, envolvendo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de um colégio público estadual da cidade de Ortigueira - PR. A pesquisa orientou-se pela seguinte questão: Quais as contribuições que o uso de Materiais Manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental? Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante todo o desenvolvimento da sequência didática, com o uso dos seguintes instrumentos: aplicação da avaliação diagnóstica, observação, fotografias, registros escritos e relatos orais. Os resultados indicam que as atividades dos módulos da sequência didática, contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos alunos, demonstrando que é possível, efetivar um trabalho diferenciado e contextualizado, centrado na formação para a cidadania. Vale lembrar que a implementação dessa proposta requer esforço coletivo e concretização do compromisso inerente à ação pedagógica – a prática da pesquisa, da reflexão e da formação permanente. Com o propósito de compartilhar saberes docentes com outros profissionais da área, como produto final desse trabalho, foi elaborado um caderno pedagógico, contendo uma sequência didática com um conjunto de atividades didáticas que viabilizem a utilização de Materiais Manipuláveis como ferramenta pedagógica nas séries finais do Ensino Fundamental, intitulado: “Ensino de Grandezas e Medidas: uma proposta de sequência didática com materiais manipuláveis”.

**Palavras-chave:** Grandezas e Medidas. Ensino. Materiais Manipuláveis. Sequência Didática.



## ABSTRACT

LIMA, Alana. **Teaching of quantities and measures**: a proposal with manipulative didactic materials for the 6th year of elementary school. 2017. 107 p. Dissertation (Masters in Science and Technology) - Graduate Program in Teaching of Science and Technology, Federal University Technology of Paraná. Ponta Grossa, 2017.

The objective of this study is to analyze how the use of Manipulable Materials can contribute to the process of learning the concepts of Greatness and Measures for students of the 6th year of Elementary School. It was assumed that learning is a process of constructing meaning of objects and that understanding depends on the life experiences of each subject being understood as prior knowledge of the students. From this perspective, a didactic sequence was elaborated and applied, based on the theme Grandezas e Me- dia. From the methodological point of view, the study was inserted in a qualitative research, of an interpretative nature, involving students of the 6th grade of Elementary School of a state public college in the city of Ortigueira - PR. The research was guided by the following question: What contributions could the use of Manipulable Materials bring to the learning of Greatness and Measures in the 6th Year of Elementary Education? The data used in this work were collected throughout the development of the didactic sequence, using the following instruments: application of diagnostic evaluation, observation, photographs, written records and oral reports. The results indicate that the activities of the modules of the didactic sequence contributed to the progressive advancement of the students' knowledge, demonstrating that it is possible to carry out a differentiated and contextualized work centered on the formation of citizenship. It is worth remembering that the implementation of this proposal requires collective effort and concretization of the commitment inherent in pedagogical action - the practice of research, reflection and permanent formation. With the purpose of sharing teacher knowledge with other professionals of the area, as a final product of this work, a pedagogical book was elaborated, containing a didactic sequence with a set of didactic activities that enabled the use of Manipulable Materials as pedagogical tool in the final series of Teaching Fundamental, titled: "Teaching of Greatness and Measures: a proposal for a didactic sequence with manipulable materials".

**Keywords:** Quantities and Measurements. Teaching. Manipulable Materials. Following teaching.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 - ESQUEMA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....</b>	<b>49</b>
<b>FIGURA 2: ESQUEMA DE ATIVIDADES TRABALHADAS EM CADA MÓDULO ..</b>	<b>52</b>
<b>FIGURA 3: MEDIDAS PRIMITIVAS .....</b>	<b>73</b>
<b>FIGURA 4: ATIVIDADES DESENVOLVIDA PELOS ALUNOS .....</b>	<b>90</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ATIVIDADES SEQUÊNCIAIS DO TRABALHO.....	51
QUADRO 2: QUESTÕES PESSOAIS RELACIONADAS À DISCIPLINA DE MATEMÁTICA .....	59
QUADRO 3: QUESTÕES DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA TEÓRICA.....	60
QUADRO 4: QUESTÕES DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	62
QUADRO 5: CONTINUAÇÃO DAS QUESTÕES DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA .....	63
QUADRO 6: ATIVIDADE MEDIDAS DE COMPRIMENTO .....	76
QUADRO 7: ATIVIDADE COMPARANDO MASSAS .....	86
QUADRO 8: ESTIMATIVA DO NÚMERO DE TAMPINHAS .....	88
QUADRO 9: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	107

## LISTA DE SIGLAS

DCE	Diretrizes Curriculares do Paraná
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SI	Sistema Internacional de Unidades

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 UM BREVE RELATO PESSOAL.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA .....	17
1.2.1 Problema .....	19
1.3 OBJETIVOS .....	19
1.3.1 Objetivo Geral .....	19
1.3.2 Objetivos Específicos .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	22
2.2 ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS.....	29
2.2.1 Grandezas e Medidas nas atividades sociais.....	33
2.2.2 Grandezas e Medidas: Dificuldades na aprendizagem. ....	35
2.3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS .....	38
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>44</b>
3.1 CAMINHO METODOLÓGICO.....	44
3.2 LOCAL.....	46
3.3 POPULAÇÃO .....	46
3.4 APLICAÇÃO .....	46
3.4.1 Apresentação das atividades .....	48
3.4.2 Organização das atividades .....	51
3.4.3 Avaliação do trabalho.....	53
3.5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS .....	53
3.6 PRODUTO .....	54
<b>4 APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>	<b>56</b>
4.1 PRIMEIRO ENCONTRO - APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL.....	56
4.1.1 Avaliação diagnóstica.....	58

4.2 MÓDULO 1: INTRODUZINDO GRANDEZAS E MEDIDAS .....	65
4.3 MÓDULO 2: MEDIDAS DE COMPRIMENTO .....	72
4.4 MÓDULO 3: MEDIDAS DE TEMPO.....	76
4.5 MÓDULO 4: MEDIDAS DE CAPACIDADE .....	82
4.6 MÓDULO 5: MEDIDAS DE MASSA.....	85
4.7 PRODUÇÃO FINAL: EXPOSIÇÃO DOS MATERIAIS CONFECCIONADOS ...	89
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>92</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	92
5.2 LIMITAÇÕES.....	95
5.3 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....	96
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>97</b>
APÊNDICE A – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO .....	104
APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	106

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 UM BREVE RELATO PESSOAL.

Neste momento, ao tentar trazer na lembrança as histórias de minha vida, volto ao tempo em que era apenas uma criança e mal sabia os caminhos que percorreria até chegar este momento – o agora – momento este em que me vejo em frente ao computador e tento descrever em apenas algumas páginas, as histórias por mim já vividas.

Nasci no ano de 1992 na cidade de Ortigueira, uma cidadezinha do interior do Paraná, segundo dados do IBGE de 2007 a população total do município é 24.397 habitantes. Cursei as séries iniciais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Rui Barbosa e as séries finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio no Colégio Estadual Doutor Bento Munhoz da Rocha Netto.

Ao longo desses meus anos de estudo posso dizer que tinha muita habilidade em realizar as tarefas de Matemática. Muitas vezes meu objetivo era limitado e assertivo, visava sempre chegar à resposta correta do exercício. Com o amadurecimento, na maneira de ver o mundo e na idade, comecei a perceber que os cálculos não eram apenas resultados numéricos, que os resultados obtidos faziam parte muitas vezes de uma situação real, como uma compra e venda por exemplo.

Com esse entendimento, foi no decorrer do último ano de estudo do Ensino Médio, me vi sem saber qual curso escolher para prestar vestibular e, conseqüentemente, qual profissão queria exercer. Tive muitas dúvidas: Ser professora, quem sabe? Que rumo tomar? Dúvida comum, nessa fase da vida de qualquer adolescente.

Mas, como todos nós temos um anjo da guarda, o meu foi a professora Zeneide. Esta foi minha professora de Matemática no Ensino Fundamental e também no 1º e 2º ano do Ensino Médio, infelizmente por problemas sérios de saúde não pode lecionar para a nossa turma no “terceirão”, magoada por não ter a professora Zeneide nesse momento decisivo da vida, com toda a sua bagagem de conhecimento e suas histórias de superação inspiradoras.

Nesse meu dilema comecei a relembrar os anos passados, das aulas de Matemática da professora Zeneide, como era simples aprender com ela, havia algo no modo como ela explicava que me encantava, parecia que tudo se tornava fácil e compreensível com suas explicações, a partir de então decidi trilhar e conhecer as maravilhas do magistério.

Assim, aos 17 anos prestei vestibular para Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Durante minha formação acadêmica, tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, o qual oferece bolsas de iniciação à docência a alunos de licenciaturas de cursos presenciais, que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados se comprometam com o exercício do magistério em escolas da rede pública.

O objetivo do PIBID é de antecipar o vínculo entre os futuros professores e as salas de aula da rede pública, buscando fazer uma articulação entre a educação superior, a escola e os sistemas estaduais e municipais. É um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica.

Minha primeira escola de atuação como bolsista PIBID foi o Colégio Estadual Nossa Senhora da Glória, na cidade de Ponta Grossa. O meu primeiro contato com a escola, agora não mais como aluna, e sim como uma estagiária de iniciação à docência foi um pouco quanto chocante. O conhecimento do ambiente escolar que eu tinha comigo ao longo de todos os anos de estudo como aluna, nesse momento não me confortava, em uma fração de segundos, aquilo tudo me pareceu um ambiente um tanto quanto vivido, porém naquele instante havia se tornado desconhecido. Mas, minha persistência, e a vontade de conhecer aquele ambiente, agora com outros olhos se tornaram mais forte.

Esse primeiro dia de estágio de iniciação à docência, foi para conhecermos o espaço físico do colégio, a localização das salas de aula e suas respectivas ano/série, a secretaria, a sala do diretor (a), sala dos professores, o laboratório de informática, a cantina, a quadra de esportes, enfim todos os ambientes da escola. O nosso primeiro trabalho realizado foi preparar uma apresentação em *slides* desse espaço físico com fotos e breves descrições de cada espaço, descrever o acervo bibliográfico da biblioteca (título do livro, autor, ano de publicação, ano/série,



quantidade de exemplares, etc.), e dos materiais disponíveis (jogos pedagógicos de matemática, dominós, etc.), para o professor trabalhar na disciplina de matemática.

Esse trabalho foi apresentado aos demais colegas estagiários PIBID de matemática, atuantes em outros dois colégios e os mesmos também apresentaram os respectivos ambientes escolares em uma das reuniões marcadas quinzenalmente na Universidade. Essa reunião objetivou conhecer algumas semelhanças e diferenças existentes nos três ambientes escolares e propiciou debatermos as primeiras impressões que cada estagiário PIBID já havia presenciado na escola. Nós estávamos em seis estagiários PIBID em cada colégio, totalizando dezoito acadêmicos compondo o projeto de Matemática.

No Colégio Estadual Nossa Senhora da Glória acompanhávamos a professora que era a regente da disciplina e em todas as turmas que a professora lecionava, lá estávamos nós acompanhando. No início apenas observávamos os alunos na realização das atividades propostas, nesse contato me deparei com alunos que apresentavam inúmeras dificuldades em relação ao conteúdo ministrado. Isso fez com que o nosso grupo sentasse e discutisse algumas leituras, visando sempre adquirir novos conhecimentos para melhorar a prática de ensino.

Começamos então a dar um atendimento individualizado para todos os alunos de um modo geral, ora para verificar se a resolução estava correta, ora para explicar novamente quantas vezes fosse necessário, até que o aluno conseguisse entender. A aula passava muito rápido, os alunos tinham empolgação para realizar as atividades, pois sabiam que havia vários estagiários para dar auxílio na realização das atividades. Com o passar dos meses começamos a corrigir alguns exercícios no quadro a pedido da professora.

Durante uma das reuniões marcadas quinzenalmente, a coordenadora da área de matemática, explicou que no próximo encontro quinzenal teremos uma oficina que será ministrada pela professora doutora Marlene Perez, a qual trará uma pequena fundamentação teórica e na sequência o momento prático com o tema Grandezas e Medidas.

O motivo da referida oficina foi trabalhar com o tema Grandezas e Medidas, buscando sanar eventuais dúvidas que surgissem durante a realização da mesma, sendo que os alunos bolsistas divididos em duplas elaboraram uma oficina

relacionada ao tema para aplicar em uma turma do referido colégio onde atuavam como estagiários do PIBID auxiliados pela professora regente da disciplina.

A minha oficina tinha por título: Aplicativo Educativo para o Ensino de Matemática, envolvendo o assunto: Cálculo de área utilizando o aplicativo “Construtora Rived”, aplicada em uma turma do 9º ano.

Essa oficina tinha como objetivo que alunos entendessem que a medida envolve a comparação entre duas grandezas da mesma natureza, de verificar quantas vezes uma grandeza tomada como unidade de medida cabe em outra, de reconhecer a grandeza tomada por referência como a unidade de medida em questão, de reconhecer as figuras geométricas planas, de utilizar fórmulas para o cálculo da área de figuras geométricas planas e efetuar as transformações de unidades de medidas de superfície.

Ao longo da aplicação da oficina, percebemos algumas dificuldades dos alunos em relação a esse assunto, talvez pelo fato de que o livro didático é considerado, por muitos professores, como a única fonte de consulta para a preparação de suas aulas, não levando o professor, e em consequência, o aluno a refletir sobre a importância do seu ensino. Cabe ressaltar que não se trata de uma crítica ao livro didático, pois o professor poderia aproveitar essas menções e produzir materiais para a abordagem desses conteúdos.

Foi então a partir dessa experiência que escolhi o tema Grandezas e Medidas para a realização da presente pesquisa de mestrado, um assunto presente rotineiramente na vida das pessoas, nas tarefas diárias e que muitas vezes passa despercebido, sem muita importância.

Hoje, ao fazer esse breve relato de minhas histórias de vida, percebo a satisfação que tenho em dizer que sou professora. Posso dizer que me sinto privilegiada em minha formação profissional e pessoal. Digo isso porque pude contar com professores que muito me influenciaram na concepção que tenho hoje de Ensino.

Ao elaborar esta proposta de pesquisa levo em consideração os conhecimentos que construí na trajetória de minha vida. Sinto-me na obrigação de contribuir com a educação dos alunos que por mim passam ano a ano. Quisera eu que esta pesquisa traga contribuições na fascinante e desafiadora tarefa de educar.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O ensino de Matemática tem como objetivo desenvolver no aluno competências e habilidades imprescindíveis para o exercício da cidadania. Para alcançar tal objetivo é necessário desenvolver a capacidade de aprender, por meio da leitura, da escrita e do conhecimento matemático, de forma que lhes seja permitido compreender os valores que fundamentam a sociedade e que permita atuar nela de forma crítica e participativa.

Conforme os dados informados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) os resultados do ensino da Matemática tem mostrado um quadro bastante caótico nos últimos tempos. Na busca em melhorar qualitativamente o ensino e aprendizagem da Matemática, tanto as Diretrizes Curriculares, quanto as pesquisas no campo da Educação Matemática, têm buscado mostrar que um processo de ensino e aprendizagem bem-sucedido é aquele que possibilita ao aluno vivenciar experiências que lhe permita participar de forma dinâmica, a produzir significados.

É fato que a Matemática não é uma das disciplinas favoritas dos alunos, o que acaba criando certa barreira entre os mesmos e o professor, além de fazer com que muitos alunos cheguem a odiar a Matemática. Esse sentimento de impotência acaba se agravando ainda mais diante de certos conteúdos matemáticos que alunos apresentam certa aversão.

Nesse sentido, destaca-se a importância dos professores trabalharem de forma mais criativa e contextualizada, para que o aluno encontre sentido e significado na aprendizagem matemática. Destacamos é claro que isso pode ser mais aprofundado com alguns conteúdos do que com outros, mas acreditamos que cabe ao professor possibilitar tal ambiente de aprendizagem.

Dentro desse viés, destacamos o conteúdo de Grandezas e Medidas, no sentido de trazer amplas possibilidades de trabalho diferenciado em sala de aula, pois acreditamos que ele traz várias contribuições e estreitas relações com as mais diversas áreas da atividade humana, sendo aplicado em diferentes situações do cotidiano. O tema Grandezas e Medidas compõem os conteúdos estruturantes nas Diretrizes Curriculares de Matemática em todas as séries do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

O ensino de Grandezas e Medidas pode ser desenvolvido com materiais didáticos manipuláveis, pois permite ao aluno passar do abstrato para o concreto, promovendo uma aprendizagem com significado, tornando o momento da aprendizagem agradável aos alunos.

Nesse sentido, a utilização de material didático manipulativo na prática docente busca proporcionar junto aos alunos uma participação mais ativa nas atividades manipulativas e visuais contribuindo no processo de ensino e conseqüentemente de aprendizagem, de modo a promover a compreensão de conceitos e propriedades matemáticas, bem como servir de suporte para o desenvolvimento cognitivo. Em linhas gerais, o uso de materiais manipulativos possibilita ao professor ter uma visão mais ampla das situações reais de aprendizagem, das dificuldades dos alunos e, desse modo, interferir produtivamente, privilegiando o desenvolvimento e a maturidade cognitiva.

Porém, a escolha de um material manipulável pelo professor a ser utilizado em sua prática, deve ser feito baseando-se na sua fundamentação teórica, num plano de ação e na capacidade cognitiva do aluno, onde se deve estabelecer um elo entre a manipulação dos materiais e situações significativas para a aprendizagem de novos conceitos.

O aluno necessita da orientação do professor, pois não construirá o seu conhecimento matemático apenas “manipulando” os objetos. Cabe ao professor levantar questões adequadas, que possibilite ao aluno observar aspectos do material relevantes para a construção do conceito em questão, possibilitando uma mudança na postura do professor, ele passa de comunicador a um mediador do conhecimento.

A Matemática é uma ciência viva e serve de ferramenta na solução das mais variadas situações problemas. O ensino da Matemática ainda é muitas vezes baseado na repetição, na memorização, no formalismo exagerado, na realização exaustiva de cálculos e na mera aplicação de técnicas e regras que não trazem significado para o aluno e, às vezes, nem ao professor, que acaba reproduzindo a maneira como ele próprio foi ensinado. Nesse sentido, nossa proposta é de tentar romper com essas concepções conhecidas como “tradicionais” em que considera o aluno passivo no processo de conhecimento.

Na perspectiva do conhecimento em construção, entendemos que o aluno necessita estabelecer relações com os objetos matemáticos ensinados para que o aprendizado se efetive. A capacidade de resolver problemas, de validar ou refutar soluções, tomar decisões com segurança e autonomia, relacionar logicamente, fazem parte da busca, pelos professores, de tornar o conhecimento matemático um instrumento à disposição do aluno.

O ensino da Matemática pode contribuir muito com a formação ética dos alunos através do desenvolvimento de atitudes e discussões coletivas que possibilitem a autonomia, o pensamento reflexivo, participando de forma dinâmica nas situações de sala de aula valorizando a troca de experiências.

A presente pesquisa pretende analisar como o uso de Materiais Manipuláveis poderá contribuir para o processo de aprendizagem dos conceitos de Grandezas e Medidas para alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental. Pois a aprendizagem constitui um processo de construção que vai sendo elaborada, através de interações do sujeito com os objetos que procura conhecer.

### 1.2.1 Problema

Quais as contribuições que o uso de Materiais Manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

- Analisar quais as contribuições que o uso de materiais manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os conhecimentos prévios que os educandos possuem sobre Grandezas e Medidas;
- Desenvolver e descrever uma sequência de atividades pedagógicas que venham auxiliar os docentes em suas aulas utilizando materiais manipuláveis;
- Aplicar uma sequência didática sobre o conteúdo de Grandezas e Medidas em uma turma de 6º Ano;
- Analisar as contribuições do uso de materiais manipuláveis.

Sendo assim, para respondermos à questão proposta, orientada pelos objetivos, organizamos este trabalho em quatro capítulos, nos quais se pretende refletir sobre o ensino de Grandezas e Medidas e descrever as possíveis contribuições da utilização de materiais manipuláveis, com a aplicação de diferentes atividades.

A introdução contextualiza a pesquisa, justificando a importância do ensino de Grandezas e Medidas para a formação completa do aluno e também apresenta a questão norteadora da pesquisa, e os objetivos do trabalho.

O segundo capítulo é destinado ao referencial teórico que sustenta a pesquisa. Os temas tratados são: Um estudo sobre o ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental que ao longo do tempo passou por várias reformas objetivando adequar o trabalho escolar aos conhecimentos das diversas áreas do conhecimento humano. Situamos também o ensino de Grandezas e Medidas a partir dos documentos de orientações curriculares PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), além de autores que destacam a importância da utilização de materiais manipuláveis.

No terceiro capítulo apresentamos a descrição da metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, as etapas pelos quais a mesma foi realizada.

O quarto capítulo é composto por duas fases. A primeira consiste no desenvolvimento do estudo que apresenta o contexto da pesquisa e a descrição da turma em relação aos conhecimentos de Grandezas e Medidas, após a realização de uma avaliação diagnóstica. Na segunda fase são apresentadas as análises dos

resultados obtidos da pesquisa com a aplicação aos alunos da sequência didática envolvendo os conteúdos de Grandezas e Medidas.

A presente pesquisa apresentará como produto final um caderno pedagógico. A escolha pela produção deste material deve-se ao fato de que pode ser composto por textos que contemplam a fundamentação teórica, o objetivo da pesquisa, complementando por sugestões de uma sequência didática de atividades e encaminhamento metodológico, envolvendo os conteúdos de Grandezas e Medidas, que auxiliará o professor na abordagem destes conteúdos em sala de aula.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental passou ao longo do tempo por inúmeras reformas com o objetivo de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, buscando relacionar os conhecimentos das diversas áreas nos repletos campos da atividade humana.

Para maior compreensão da trajetória das reformas curriculares ocorridas, é preciso recordar das décadas de 60/70 do século passado, quando o ensino da Matemática foi fortemente influenciado pelo movimento da Matemática Moderna. Esse movimento surgiu como um movimento educacional, inserido numa política de modernização econômica, onde a matemática a ser ensinada era aquela idealizada como lógica que atribuía um papel fundamental à linguagem matemática.

Os currículos dessa época incluíam a pesquisa de novos materiais e buscou desenvolver novos métodos de ensino, o que aproximou a Matemática escolar da Matemática pura, porém a reforma deixou de considerar um ponto básico: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos. O ensino passou então a se preocupar com as abstrações, voltando-se mais à teoria do que à prática. “A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas” (BRASIL, 1998).

No Brasil o movimento da Matemática Moderna, teve grande influência por um longo tempo difundido por meio dos livros didáticos. Atualmente, os currículos são elaborados e organizados pela atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº. 9394/96), bem como pelos PCN.

A LDB traz como objetivos para a formação básica do cidadão durante o ensino fundamental:



I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores que fundamentam a sociedade; III – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; IV – o fortalecimento do vínculo da família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (BRASIL, 1996, art. 32).

Para que a educação escolar garanta ao educando o desenvolvimento dessas capacidades de ordem cognitiva, afetiva, social, cultural, política, pessoal, é necessário uma disponibilidade para a aprendizagem de modo geral. Os conteúdos escolares ensinados precisam ter sentido para o aluno, de forma que compreendam o porquê e para que aprendem, e assim desenvolvam perspectivas positivas em relação à aprendizagem e sintam-se motivados a construir novos conhecimentos.

Diante de um problema apresentado, é necessário que o aluno pense de forma a criar hipóteses e testá-las. O conhecimento gerado a partir dessas experiências implica na visão de como o aluno vê a escola, o professor e a si próprio.

Se a aprendizagem for uma experiência de sucesso, o aluno constrói uma representação de si mesmo como alguém capaz. Se, ao contrário, for uma experiência de fracasso, o ato de aprender tenderá a se transformar em ameaça, e a ousadia necessária se transformará em medo, para o qual a defesa possível é a manifestação de desinteresse. (BRASIL, 2001, p. 38).

Na atuação docente uma característica importante a ser considerada é a valorização do conhecimento prévio que o educando possui. Silva (2000) reconhece que o professor, ao iniciar o processo de ensino, não pode desconsiderar esse saber, para que não ocorra um distanciamento entre o conteúdo que está sendo ensinado e o conhecimento que o educando pode ter em relação ao que está sendo ensinado em sala de aula.

Santos e Lima, expõem que:

O ensino da matemática deve partir das experiências cotidianas do educando para a (dês) construção de conceitos, visando uma aprendizagem significativa. Se o docente desconsiderar essas evidências anulará os sentidos da aprendizagem. [...] o professor, ao contemplar os conhecimentos prévios do aluno, terá um ponto de partida para novas possibilidades de aprendizagens. (SANTOS e LIMA, 2012, p. 3).

Nesse sentido, o processo de ensino não se caracteriza pelo repasse de informações e conteúdos pelo professor, a condição assumida está na valorização do saber do educando, no qual o docente passa a ser mediador do educando na construção do seu próprio conhecimento. O professor adotando esta postura consegue estimular a participação ativa do aluno, buscando a valorização do diálogo, a troca de experiências, o trabalho em grupo, condições que possibilite o desenvolvimento pleno do ser humano.

A Matemática é considerada uma das ciências mais aplicadas em nosso cotidiano. Basta olharmos ao nosso redor e percebermos que ela está presente nas formas, nas medidas, nos contornos dos objetos. As operações básicas são usadas constantemente quando vamos comprar alguma coisa, ao pagar e receber o troco, ao viajar, quando calculamos o tempo aproximado de duração da viagem, a quantidade de combustível gasto para certa quantidade de quilômetros, entre outras situações.

Cada vez mais se tem a certeza de que a Matemática é necessária, assim como os outros saberes, a todos que convivem no mundo atual com a evolução da ciência e dos meios tecnológicos. Nesse meio de mudanças, a escola busca respostas para assegurar aos educandos formas ou caminhos necessários que possibilitam a construção do conhecimento matemático.

Segundo os PCN, “a Matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas” (BRASIL, 1997, p. 23). O conhecimento gerado nessa área do saber é fruto da construção humana na sua interação com o contexto social, cultural.

Para Santos, os conteúdos de matemática que são ensinados necessitam ter significado para o educando, inseridos no contexto social em que ele vive.

Sendo a matemática uma construção humana em decorrência da relação do homem com a natureza e a vida em sociedade, o sentido para o que se aprende na escola é dado na medida em que os conhecimentos matemáticos adquiridos pelos sujeitos sejam utilizados para o entendimento de diferentes aspectos da cultura a que pertencem, para a comunicação e enfrentamento de situações cotidianas. (SANTOS, 2008, p. 35).

O professor precisa estar atento e deve sempre buscar situações presentes no cotidiano dos alunos, não para fugir dos conhecimentos científicos, mas proporcionar que esses conhecimentos se tornem significativos, que façam sentido. Desse modo, o ensino de matemática deve proporcionar aos educandos uma aprendizagem necessária para se resolver problemas reais e com isso, servir de ferramenta para que consigam exercer seu papel de cidadão de maneira crítica e consciente.

D' Ambrósio salienta que o ensino de matemática precisa mudar:

[...] a ênfase do conteúdo e da quantidade de seus conhecimentos que a criança adquira, para uma ênfase na metodologia que desenvolva atitude, que desenvolva capacidade de matematizar situações reais, que desenvolva capacidade de criar teorias adequadas para as situações mais diversas, e na metodologia que permita o recolhimento de informações onde ela esteja metodologia que permita identificar o tipo de informação adequada para certa situação e condições para que sejam encontrados, em qualquer nível, os conteúdos e métodos adequados (D' AMBROSIO, 1986, p. 14).

Essa ênfase de mudança defendida por D' Ambrósio há mais de trinta anos, defende que o professor deve escolher conteúdos que estejam claros aos interesses e as expectativas dos alunos aliados a uma metodologia capaz de proporcionar ao aluno ser um ser autônomo e criativo, produtor de pensamento. O professor deve adotar estratégias de ensino que desenvolva o interesse, o prazer do aprender, que possibilite o desenvolvimento do pensamento teórico.

Nessa perspectiva, é necessário que o professor atenda os interesses dos educandos em relação ao ensino de matemática, sendo o aluno o foco da aprendizagem, capacitando-o para a leitura e a escrita da linguagem matemática (DANYLUK, 2002). O ensino de matemática deve ser dinâmico, reconhecendo que os indivíduos são seres pensantes, diferentes e que precisam de estímulos e orientação do professor para melhorar seu desempenho. Segundo D' Ambrósio:

[...] exige o ensino de uma matemática que permita à criança lidar com o mundo à sua volta, além disso, permite a capacidade do aluno de solucionar problemas, cálculos, capacidades intelectuais e de desenvolvimento do pensamento e do conhecimento (D' AMBROSIO, 2003 p. 1).

Para Fiorentini (1995), a obtenção do conhecimento ocorre quando o educando estabelece relações entre novas ideias com as que já possuem. Nesse sentido, o professor tem que proporcionar a interação entre o conhecimento prévio do educando e os novos saberes. A matemática oferece diversas possibilidades para o professor desafiar seus alunos a buscar soluções para problemas que surgem na vida cotidiana.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1997), os educandos possuem conhecimentos, ideias construídas por meio de experiências adquiridas no cotidiano, trazendo para o ambiente escolar conhecimento diferenciado, tais como: comparar, relacionar, comprar, vender, ordenar, quantificar, classificar, medir. Para que esses conhecimentos sejam bem abordados e explorados é necessário que o professor utilize metodologias que proporcione ao educando a compreensão dos conceitos.

É necessário que o professor crie caminhos que possibilite ao educando uma maior aprendizagem profunda na construção do conhecimento (BRASIL, 1997). Isso só é possível se o professor utiliza diferentes recursos e metodologias de ensino.

Ao mesmo tempo é necessário refletir que a construção do conhecimento não ocorre de forma isolada, por exemplo, ao fazer uma compra no supermercado é necessário realizar a leitura das informações contidas nas embalagens (língua portuguesa), comparar os preços, analisar as datas de fabricação e validade, pesos e outras medidas (matemática), informações nutricionais, tais como: calorias, valor energético, carboidratos (química), entre tantos outros conhecimentos que poderiam ser elencados e explorados em sala de aula.

Como é possível perceber, mais do que adquirir conhecimento o educando precisa ser capaz de tratar, interpretar as informações recebidas, saber aplicá-las e analisá-las refletindo sobre suas consequências e seus aspectos, de forma a avaliar os resultados.

O conhecimento em Matemática de acordo com os PCN é entendido como primordial nos seguintes aspectos:

[...] na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 25).

Todas as áreas do conhecimento integrantes da formação escolar devem ser trabalhadas de forma relacionada, entre si e com a vida cotidiana dos educandos. Buscando a formação do ser integral, proporcionando ao indivíduo conhecimentos necessários para o desenvolvimento de capacidades para agir em seu meio.

O professor precisa conhecer e dominar os conceitos matemáticos com o objetivo de “mostrar aos alunos a matemática como ciência que não se constitui de verdades absolutas, que esta pronta e acabada, mas sim como uma ciência que está sempre aberta para novas descobertas, novos conhecimentos” (BRASIL, 1997, p. 30).

Para que o professor possa compreender como ocorre o processo de aprendizagem dos alunos é necessário conhecer as dificuldades que os mesmos apresentarão durante o processo de construção de conceitos. O conhecimento matemático formal precisa ser modificado para que “se torne passível de ser ensinado e aprendido” (BRASIL, 1997, p. 30). É necessário compreender a teoria e transformá-la em saber escolar, o que “significa rever a ideia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência” (BRASIL, 1997, p. 30).

A matemática busca proporcionar ao educando mais autonomia, pensamento crítico, reflexivo e argumentativo despertando o interesse e a vontade de sempre querer saber mais, contribuindo na argumentação de opiniões, propondo caminhos para soluções do que lhe é proposto, tornando o aluno mais participativo na troca de ideias com o professor e com os colegas.

Nesse sentido Nacarato, et al Mengali, Passos (2009) defende que é necessário:

[...] possibilitar que o aluno tenha voz e seja ouvido; que ele possa comunicar suas ideias matemáticas e que estas sejam valorizadas ou questionadas; que os problemas propostos em sala de aula rompam com o modelo padrão de problemas de uma única solução e sejam problemas abertos; que o aluno tenha a possibilidade de levantar conjecturas e buscar explicações e/ou validações para elas. Enfim, que a matemática seja para todos, e não para uma pequena parcela dos alunos (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009 p.37).

Alguns educadores orientam o ensino de conteúdos matemáticos através da interação com materiais que estimulem através da observação, da manipulação, do diálogo, do erro, das ideias, das tentativas, a construção dos conceitos teóricos por meio da manipulação com estes materiais.

Nesta perspectiva, cabe aos educandos enxergarem a matemática não como uma disciplina pronta e acabada, cheia de conceitos e definições, sem falhas; mas, compreender como uma disciplina investigativa, interessante, que proporcione aos alunos desenvolverem um conhecimento onde possa perceber a sua utilidade para fazer medições, calcular, contar, perceber a utilidade da matemática na construção de casas, na mecânica de automóveis, na localização geográfica, enfim no seu dia a dia.

D'Ambrósio aponta que o ensino de matemática deve privilegiar este processo de investigação. E, além disso, a matemática deve ser enxergada como útil aos alunos.

Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas. Além disso, é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade. (D'Ambrósio, 1993, p. 35).

Desse modo, o saber científico transformado para o conhecimento escolar sofre influência das condições sociais e culturais “que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações temporárias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode denominar de contextualização do saber” (BRASIL, 1997, p. 30).

Espera-se que os conhecimentos matemáticos construídos no ensino fundamental não seja associado a um único contexto concreto, mas que possa

transferi-lo a outros contextos. É necessário um trabalho gradual para que os alunos aprendam a matemática com facilidade, buscando associá-la à sua realidade.

## 2.2 ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS

Constantemente em nosso dia a dia realizamos algum tipo de medição. Ao acordar medimos o tempo, observamos no relógio à hora e organizamos nossas tarefas diárias baseadas no relógio. Em nossa alimentação medimos a massa, a quantidade de calorias dos alimentos que ingerimos. Até quando viajamos de automóvel, estimamos a quantidade de combustível no tanque para percorrer determinada distância e o tempo necessário para percorrer aquela distância.

Os PCN destacam a importância do tema Grandezas e Medidas, afirmando que o educando em seu dia a dia se depara com diversas grandezas e a necessidade de estabelecer relações e comparações entre elas, isto é, medi-las (BRASIL, 1997). Também menciona que o conteúdo proporciona o desenvolvimento de procedimentos necessários para a utilização de instrumentos em nosso cotidiano. Os PCN justificam ainda a importância de que, ao longo do Ensino Fundamental, sejam proporcionadas vivências que possibilitem a utilização de medições de forma a identificar o que significa a medida.

Os conteúdos referentes ao bloco Grandezas e Medidas cumprem um importante papel no currículo de Matemática, pois estabelecem conexões entre os diversos temas, proporcionando um campo de problemas para a ampliação e consolidação do conceito de número e a aplicação de conceitos geométricos. Além disso, como as medidas quantificam grandezas do mundo físico e são essenciais para a interpretação deste, as possibilidades de integração com as outras áreas são bastante claras, como Ciências Naturais (utilização de bússolas, e noções de densidade, velocidade, temperatura, entre outras) e Geografia (utilização de escalas, coordenadas geográficas, mapas etc.). As medidas também são necessárias para melhor compreensão de fenômenos sociais e políticos, como movimentos migratórios, questões ambientais, distribuição de renda, políticas públicas de saúde e educação, consumo, orçamento, ou seja, questões relacionadas aos Temas Transversais (BRASIL, 1997, p. 129).

O tema Grandezas e Medidas são de fundamental importância para a aprendizagem dos alunos, não apenas pela necessidade à própria matemática, privilegiado de articulações com a geometria, a aritmética e a álgebra, além das conexões com outras disciplinas, mas pela sua aplicabilidade social, pois auxilia as

peças a fazerem uma leitura mais crítica de mundo e, desenvolver competências para o exercício da cidadania.

Nesse sentido, destacamos a ênfase dada pelos PCN nas articulações entre conteúdos, campos e disciplinas na construção de significado de conteúdos matemáticos:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 1997, p. 19-20).

De acordo com Lima (1995), Bellemain e Lima (2002), em suas pesquisas constataram que nas últimas décadas, houve certo descaso com o estudo das grandezas geométricas. Uma das possíveis razões deve-se ao fato de que o estudo das grandezas geométricas, em livros didáticos e nas propostas curriculares, faz parte dos conteúdos de geometria, que por sua vez, vinha sendo desprezado no ensino escolar. Perrotet al. (1998), quando afirma que “dentro do ensino fundamental da Geometria, um assunto particularmente importante é o das grandezas geométricas, e mais especificamente o da medida dos comprimentos de linhas, e das áreas das figuras planas” (p. 4), afirma a importância da inclusão das grandezas geométricas inseridas no campo da geometria.

Esse conteúdo não é fácil de ser ensinado e por consequência aprendido. Plaza e Gómez (2000) apud Perez (2008, p. 42), afirmam que as crianças não podem realizar a medida de uma grandeza de forma fácil e espontânea, que o ato de medir requer experiência e prática em estimativas, classificações e seriações, além de estabelecer o atributo da grandeza que se quer medir.

Até o momento no levantamento realizado sobre o tema, encontramos uma ampla literatura sobre a história das medidas até sua padronização, isto é, a criação do sistema métrico decimal, e com o passar do tempo, o sistema internacional de medidas. Já em relação às grandezas, encontramos referências dissolvidas em



outros temas sobre a matemática e muita discussão em torno da definição e/ou conceito de grandeza.

Alguns autores que tratam das grandezas, podemos citar Eves (2004, p. 57) que expõe:

A matemática primitiva necessitava de um embasamento para se desenvolver, e esse embasamento veio a surgir com a evolução para formas mais avançadas de sociedade. (...) Assim se pode dizer que a matemática primitiva originou-se em certas áreas do oriente antigo como uma ciência prática para assistir a atividades ligadas à agricultura e à engenharia. Essas atividades requeriam cálculo de um calendário utilizável, o desenvolvimento de um sistema de pesos e medidas para ser empregado na colheita, armazenamento e distribuição de alimentos. (EVES, 2004, p.57).

Para o autor ao longo da história a humanidade se deparou com a necessidade de medir. E com o passar dos anos desenvolveu maneiras de manusear tais grandezas, atualmente os instrumentos de medidas são indispensáveis à vida humana. Ir ao supermercado e comprar 1,5 quilos de cebola, correr 6 quilômetros ou durante 1 hora, comprar uma casa de 72 metros quadrados, abastecer o carro com 10 litros de combustível, são exemplos de tarefas comuns, que se utilizam instrumentos de medida, sejam eles de massa, comprimento, área, volume ou tempo. Esses instrumentos são utilizados cotidianamente, possuem conceitos que foram construídos ao longo do processo histórico.

Bellemain e Lima (2002) ressaltam que a ideia de grandeza embora seja uma das mais básicas do conhecimento humano, estudos especializados revelam que tanto no âmbito da conceituação quanto no terreno da formação, inúmeras e persistentes dificuldades e divergências envolvem o ensino/aprendizagem do conceito de grandeza (p. 8).

Algumas pesquisas em Educação Matemática têm se preocupado em investigar questões relacionadas ao estudo das grandezas, com o objetivo de evidenciarem o seu papel para o ensino de Matemática. De acordo com Bellemain e Lima:

Nessas reflexões ficam evidenciadas as inúmeras possibilidades de emprego do conceito de grandeza na atribuição de significado a outros conceitos matemáticos centrais como os de número natural, inteiro, racional, irracional, etc. Além disso, seu papel tem sido apontado como muito importante na articulação entre os domínios matemáticos da aritmética, da geometria e da álgebra e entre a Matemática e outras disciplinas abordadas na escola (BELLEMAIN e LIMA, 2002, p. 7).

O ensino de Grandezas e Medidas faz parte dos currículos escolares. Esse tema tem um âmbito social muito forte e por isso, os educandos já trazem consigo uma bagagem de experiências cotidianas com medidas (em brincadeiras, jogos e outras atividades do dia a dia).

Para Avelino (1984), Parada (1985) e Botini (1999), *apud* Perez (2008, p. 42) grandeza é a denominação de tudo que pode ser medido. Medir é a ação de associar valores numéricos às grandezas através de ferramentas. Já a medição, é baseada numa comparação: compara-se a grandeza a ser medida com outra de mesma espécie adotada como unidade, obtendo-se a quantidade de vezes que esta unidade cabe na grandeza a ser medida; ou seja, o valor numérico atribuído é correspondente ao número de vezes que a grandeza é maior ou menor que a unidade.

Maurer (1967) *apud* Perez (2008, p. 42) define como grandeza, também, a operação de contar os objetos de uma coleção ou as pessoas de um grupo. São muitas as palavras associadas às grandezas e medidas cujos significados não são muito claros, tais como: quantidade, número, medida, medir, medição, unidade... São palavras utilizadas no cotidiano na linguagem comum, mas que têm um significado na matemática.

As grandezas para Chamorro Plaza e Belmonte Gómez (2000, p. 15) “são consideradas e percebidas como atributos ou propriedades de coleções de objetos”; para medi-las, as comparamos diretamente através dos sentidos ou indiretamente com o auxílio de meios auxiliares ou ferramentas adequadas.

Para Perez (2008, p. 50), o conceito de grandeza está associado à denominação dada a tudo que pode ser medido:

Podemos então, considerar como grandeza o que é suscetível de medida e quantidade aquilo que é efetivamente medido e expresso por números. Exemplos: o comprimento de uma corda, a área de uma sala, o volume de uma caixa, etc., são grandezas de várias ordens e a quantidade, o valor encontrado ao medir que é expressa por números. (PEREZ, 2008, p. 50).

Para medir é imprescindível estabelecer um padrão de comparação entre as grandezas a serem medidas, ou seja, grandezas de mesma natureza que é a unidade de medida da grandeza que está sendo levada em conta. Para se medir um objeto, deve-se levar em conta a escolha da unidade de medida adequada àquilo que almeja medir e a exatidão que se deseja alcançar com a medição.

Com a unidade de medida escolhida para a comparação, devemos pensar no seguinte questionamento: “Quantas vezes a unidade escolhida cabe uma na outra?”. Ou seja, quanto maior o tamanho da unidade de medida, menor será a quantidade de vezes que utilizamos para medir o objeto. O resultado que se obtém é chamado de medida da grandeza em relação à unidade de medida escolhida.

Para Moraes, ao pensar sobre o conceito do que é medida, propõe um questionamento: “O que você já mediu hoje?”.

Muitas pessoas poderiam responder que mediram o tecido na loja, a temperatura de uma criança, pesaram os legumes no supermercado, mediram sua pressão arterial, quanto receberão pelas horas extras trabalhadas e quanto pagarão de juros na prestação atrasada. Assim, conclui-se que são tantas as situações nas quais a necessidade de medir as coisas se faz presente no mundo contemporâneo, que se torna impossível pensar em ser cidadão e desconhecer tão importante conteúdo. Muitos são marginalizados ou enganados no dia a dia por não saberem utilizá-lo com segurança. Pelas respostas pode-se notar que Grandezas e Medidas são ferramentas necessárias para que os alunos se apropriem do conhecimento científico-tecnológico contemporâneo (MORAES, 2008, p. 9).

Para que ocorra uma aprendizagem sólida e contínua é necessário que a atenção do aluno se configure como ferramenta essencial no processo educativo. Desse modo, é necessário que o planejamento docente recaia sobre a realidade do aluno, visando sempre propor a interdisciplinaridade e a exploração dos acontecimentos atuais, para que possa conseguir a atenção necessária dos alunos para o assunto em questão.

### 2.2.1 Grandezas e Medidas nas atividades sociais

Com o surgimento das primeiras civilizações as grandezas e medidas começaram a aparecer como práticas sociais, quando o ser humano sentiu a necessidade de construir moradias para abrigar-se das chuvas e esconder-se dos

perigos. Com a civilização egípcia surgiu o processo de medição dos terrenos nas margens do Rio Nilo, na época das enchentes essas marcações se apagavam com a água, quando as águas baixavam, havia uma grande quantidade de área fértil que era novamente dividida entre os trabalhadores.

Para efetuar essas medições os egípcios usavam cordas como materiais para medir as terras e como medida utilizavam partes do próprio corpo. Godoi relata que:

Quando o homem começou construir habitações e a desenvolver a agricultura, precisou criar meios de efetuar medições e começaram a usar como referência parte do corpo, surgindo, assim, as primeiras medidas de comprimento: a polegada, o pé, a jarda, a braça e o passo. Algumas dessas medidas (a polegada, o pé, a jarda) continuam sendo empregadas até hoje. (GODOI, 2008-2009, p. 03).

As grandezas se mostram presentes nas mais diversas atividades exercidas pelas pessoas diariamente, seja na conta de luz, água e telefone, entre outros que pagamos mensalmente. É extensa a relação das grandezas com nossas ações, pois, em cada dia trabalhamos certos tipos de unidades. Perez (2008, p. 41-42) explica que: “O tema grandezas e medidas tem um cunho social muito forte e por isso as crianças, quando vem para a escola, já realizaram algumas experiências mesmo que informais, com medidas, seja em jogos, brincadeiras ou outras atividades do seu dia a dia”.

Um exemplo mais claro disso está no simples ato de fazer um chá, a dona de casa sem perceber trabalha com as seguintes grandezas: volume, esta grandeza se faz presente através da água utilizada para o chá; massa (peso), encontrados na quantidade do açúcar em quantidade necessária; temperatura (em graus Celsius) adequada para ferver a água; a energia elétrica consumida e o tempo relativo ao intervalo entre a preparação até que o chá esteja pronto.

Esse é um exemplo que mostra o quanto as pessoas utilizam diferentes unidades de medidas na prática em seu dia a dia. Tarefas como essas não necessitam que as medidas dos ingredientes sejam exatas, apenas uma aproximação é essencial. Outro exemplo é dos pedreiros que misturam cimento, areia e pedra para obter uma massa de concreto usada nas construções. Tais conhecimentos são adquiridos nas práticas vivenciadas diariamente de acordo com as necessidades das pessoas e são transmitidos pela instrução, onde um aprende

com o outro e exercem a mesma profissão. É um conhecimento chamado de “hereditário”, independe de uma formação acadêmica, ou grau de escolaridade, pois apesar de não ter nenhuma graduação tornou-se um profissional.

Situações como estas nos levam a perceber a influência das grandezas e medidas em nossas atividades diárias, este conteúdo tem significado amplo no contexto social. “Além do uso no cotidiano, os conhecimentos relativos às grandezas e medidas são necessárias nas atividades técnicas de todas as profissões: culinária; agricultura e pecuária; marcenaria; costura; comércio; engenharia; medicina; arquitetura; esportes”. Lima e Bellemain (2010, p. 170).

Desse modo, constatamos que as grandezas têm papel fundamental na sociedade e independe da qualificação profissional de cada sujeito, pois, o conhecimento adquirido em sala de aula com relação às unidades de medidas sempre será usado.

A escola deve buscar soluções nas vivências dos alunos, a fim de prender sua atenção sobre as grandezas fundamentais, bem como as contemporâneas nas quais eles já trazem para as aulas uma bagagem considerável através de suas vivências com o mundo. Os adolescentes adoram ouvir músicas, porém eles nem imaginam que estas músicas são armazenadas em objetos em que a unidade de medida é o *byte* presente em DVDs, CDs, pendrive, entre outros.

Tendo em vista essas considerações, torna-se importante o professor ter uma visão ampla, além do contexto apresentado no currículo escolar, pesquisar e criar técnicas para relacionar vivência e prática em conformidade com cada temática a ser estudada em sala de aula.

### 2.2.2 Grandezas e Medidas: Dificuldades na aprendizagem.

A aprendizagem dos alunos em qualquer área do conhecimento, estudados em sala de aula ocorre de maneira gradativa, obedecendo a uma ordem sistemática de conteúdos, considerando os níveis educacionais e a organização das turmas em séries/anos. Na grade curricular de matemática aparecem temas organizados desde os mais simples até os mais desenvolvidos, englobando vários assuntos, tais como: operações fundamentais (que representam ganhos e, ou perda de produtos),

números (símbolos que representam quantidades), grandezas (representações geométricas de espaço e forma), dentre outros (Gomes e Araújo, 2014, p. 6).

Dessa forma, deveria haver a compreensão por parte do aluno das séries iniciais em relação ao tema em questão, porém não é o que ocorre em nossas salas de aulas, pois há alunos de 6º ano do Ensino Fundamental que desconhecem o significado de Grandezas e Medidas e sequer as diferenciam.

São inúmeros os motivos pelos quais os estudantes têm dificuldades de interpretar e conhecer situação do cotidiano que envolve medidas, um assunto indispensável para nossa vida. Isso muitas vezes ocorre por falta de interesse por parte do aluno, a metodologia utilizada pelo professor não condiz com a realidade vivenciada pelo educando, ficando paralelo à realidade da sala de aula.

O próprio sistema educacional ao planejar o currículo escolar aborda o tema muito inferior ao verdadeiro significado das grandezas, Lima e Bellemain na Coleção Explorando o Ensino Matemática, ressalvam que:

Contudo, ainda há livros nos quais o estudo das grandezas e medidas aparecem concentradas nos últimos capítulos da obra, e isso contribui, muitas vezes, para que esses conteúdos não sejam estudados durante o ano letivo. Além do mais, vários livros apresentam exclusivamente as unidades padronizadas de medição de grandezas. Outros dedicam excessiva importância à conversão de unidades de medida. Em alguns casos, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, é dada atenção precoce às fórmulas de cálculo de perímetro e de área de figuras planas. (LIMA e BELLEMAIN, 2010, p. 168).

Como podemos notar o próprio sistema não dá a devida importância a um determinado conteúdo, o torna difícil e o professor não consegue ensinar com êxito para a sua turma e acaba interferindo no foco principal da educação que é a aprendizagem do estudante.

De acordo com os autores, Lima e Bellemain, os livros apresentam diferentes contextos quanto às medidas, por exemplo, se um livro dá um enfoque maior à conversão de unidades, os alunos poderão aprender até pelo fato da repetição dos cálculos, mas não compreendem o verdadeiro significado das grandezas para sua vida prática. Quando avançar nas séries seguintes, há um esquecimento do que foi estudado anteriormente, além do que se defrontará com novos tipos de grandezas como a velocidade, áreas de figuras, estudo avançado de ângulos. Com relação ao livro didático, Almeida afirma o seguinte:

Os Livros Didáticos são materiais que no Brasil, de acordo com Romanatto (2004), sempre foram considerados de qualidade duvidosa, não cumprindo seu papel de apoio ao processo educacional, pois são autoritários e fechados, com exercícios que pedem respostas padronizadas, não permitindo aos alunos e professores um debate crítico e criativo. (ALMEIDA, 2005, p. 05).

Outro ponto em debate para tais dificuldades de aprendizagem em sala de aula é dos alunos não terem tido uma boa base nas séries iniciais relacionados à temática e ao fato de alguns professores não se identificarem com a matemática e ensinar apenas os assuntos programados no livro didático, ou seja, uma mera reprodução passada aos alunos. Desse modo, fica claro que não há um planejamento com detalhes a respeito da aula de Matemática. Entretanto, isso não corresponde com a proposta dos PCN do Ensino Fundamental, os quais detalham que:

O professor, ao organizar as atividades que envolvam Grandezas e Medidas, deverá levar em conta que o trabalho com esse tema dá oportunidade para abordar aspectos históricos da construção do conhecimento matemático, uma vez que os mais diferentes povos elaboraram formas particulares de comparar grandezas como comprimento, área, capacidade, massa e tempo. Assim também, o estudo das estratégias de medidas usadas por diferentes civilizações pode auxiliar o aluno na compreensão do significado de medida. Além disso, possibilita discutir a temática da pluralidade cultural. (PCN, 1998, p. 129).

Outra dificuldade encontrada pelos alunos é no entendimento do conceito de grandezas e de distingui-las, numa simples atividade, por exemplo, de comparação de medidas de mesma grandeza, podemos constatar grandes dificuldades na transformação de unidades maiores em unidades menores ou vice-versa. Sem contar a comparação de unidades de grandezas diferentes, por exemplo, transformar litros em metros cúbicos, onde para isso se deve compreender primeiramente o conceito das unidades envolvidas.

É notório que as dificuldades existem e o desafio a ser enfrentado é envolver os educandos com os estudos ligados à Matemática partindo de situações práticas vivenciadas em seu dia a dia, permitindo-os entenderem através do pensamento crítico a necessidade de um conhecimento amplo no que corresponde às grandezas e medidas.

## 2.3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS

O professor ao optar em trabalhar com materiais didáticos manipuláveis no ensino dos conteúdos de Grandezas e Medidas está na verdade utilizando uma estratégia que desperta o interesse do aluno em aprender. O material manipulável é aquele que podemos sentir pegar, tocar, aquele que podemos manusear.

Acredita-se que o uso desses materiais possa auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Lorenzato (2006, p.77), esta também é a expectativa do professor. "Geralmente a expectativa da utilização de materiais manipuláveis por parte de professores que atuam no ensino fundamental está na esperança de que as dificuldades de ensino possam ser amenizadas pelo suporte da materialidade." (LORENZATO, 2006, p. 77).

Clementes e McMillen (1996) diferenciam as expressões "concreto e manipulável" ao se referir a materiais que auxiliam a aprendizagem. Segundo os autores, "concreto" não pode ser igualado a "manipulável". Por exemplo, o aluno não vê a mesma coisa que seu professor ao observar um material "concreto", como o material dourado o professor já sabe quais são os conceitos matemáticos que estão associados ao uso desse recurso.

Como há diferenças entre as expressões "material manipulável" e "material concreto", buscamos o significado de "manipular" no dicionário Aurélio júnior (FERREIRA, 2012, p. 573), o qual explica que o ato de manipular refere-se a "fazer (algo), preparar com as mãos". Considerando que os materiais com os quais vamos trabalhar permitem aos alunos essas ações com as mãos, optamos pela expressão "material manipulável".

Nacarato (2004-2005, p. 1), ao recapitular a origem do uso de materiais manipuláveis no ensino, no século XIX, e o seu surgimento no Brasil, comenta que "o incentivo à utilização de materiais manipuláveis se faz presente na maioria dos atuais livros didáticos e, talvez, em decorrência disso, o professor venha incorporando um discurso sobre a sua importância".

No entanto, o professor muitas vezes não tem acesso a recursos didáticos em suas escolas, dispõem apenas de livros didáticos que apresentam muitas ilustrações de materiais que esse professor não conhece e por consequência não



sabe utilizar. A autora ainda aponta alguns equívocos que tem observado no uso de materiais manipuláveis, como: falta de interação do aluno com o material; perda de tempo com solicitação de que o aluno desenhe peças do material que lhe é apresentado. Nacarato (2004-2005, p. 5) concluiu ainda que “nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – constitui a salvação para a melhoria do ensino de Matemática. Sua eficácia ou não dependerá da forma como o mesmo for utilizado”.

O desafio de ensinar Matemática de forma que o aluno participe ativamente do processo de construção do conhecimento e compreenda o significado do que está aprendendo, é indispensável à reflexão sobre as dificuldades encontradas. É de fundamental importância, por exemplo, que o aluno entenda o significado do algoritmo e das técnicas para que possa aperfeiçoar suas habilidades para a compreensão de problemas.

É importante esclarecer os motivos que nos levam a usar determinado material. Lorenzato afirma que:

O professor deve se questionar para que vai usar o material: [...] para apresentar assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD [material didático] mais conveniente à aula. (LORENZATO, 2006, p. 18).

A utilização de material manipulável nas aulas de Matemática, com planejamento e objetivo definido, pode tornar-se um grande aliado do professor, auxiliando no ensino e contribuindo para que o aluno tenha uma melhor aprendizagem. Turrioni defende que, esse tipo de material “exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”. (Turrioni, 2004, apud JANUÁRIO, 2008, p. 17).

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, de 2008, destaca a importância de se trabalhar as noções de medida por meio de atividades significativas, que permita ao aluno fazer comparações da unidade em estudo com a grandeza a ser medida, conhecendo a história de como surgiu à necessidade de se medir e quais os tipos de instrumentos que foram utilizados ao longo do tempo.

Desde as primeiras civilizações, as medidas se tornaram a linguagem fundamental à realização dos negócios no mundo do comércio. Elas podem ser consideradas um dos principais fatores que sustentaram e fortaleceram as sociedades pelas relações estabelecidas por meio das compras e vendas, pela criação dos padrões que mensuram a produção e pelo suporte dimensional para as ciências e a tecnologia (SILVA e LIMA, 2004).

As teorias pedagógicas em relação ao uso dos materiais manipuláveis passaram ao longo do tempo por várias modificações. Até o século XVI acreditava-se que a capacidade de assimilar do adulto e da criança era igual, diferenciando apenas quanto ao grau de desenvolvimento, que na criança era menor.

A aprendizagem consistia principalmente em memorização de regras e de fórmulas. “Para o professor – cujo papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado – o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe” (FIORENTINI e MIORIM, 1990).

Ilustres educadores e pesquisadores, tais como: Comênio (1592 – 1670), Pestalozzi (1746 – 1827) e Froebel (1782 – 1852), Ribeiro (2008), Silva e Martins (2000), entre outros, ressaltam a importância da utilização do material manipulável como um meio facilitador da aprendizagem. Comênio (1592 – 1670) defendia a ideia de que a aprendizagem se iniciava pelos sentidos, pois as impressões sensoriais obtidas por meio da experiência com objetos seriam internalizadas e, depois de algum tempo, interpretadas pela razão, que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato. Pestalozzi (1746 – 1827) e Froebel (1782 – 1852) reconheceram também a importância de materiais manipuláveis.

Segundo PIAGET, (1896 – 1980), apud NOGUEIRA (2005, p.29):

A sala de aula de matemática deve criar condições para que a aprendizagem seja um processo ativo de elaboração, com o aluno construindo seu conhecimento. O professor não é a figura central do processo, o detentor do saber, o “ator principal”, mas o orientador, o “perguntador”, que apresenta as questões, o “diretor do espetáculo” (aspas do autor). (ANDRADE e NOGUEIRA, 2005, p. 29).

Ao observar o comportamento do aluno em situações de exploração de objetos concretos, é possível percebermos que o seu interesse é maior, e o mesmo pode apresentar uma facilidade de questionar e elaborar estratégias. Ou seja, é um

caminho prazeroso que proporciona o saber e leva o participante da imaginação ao real.

Conforme destaca Ribeiro (2008, p.23), “O ambiente educativo deve ser entendido como um lugar de fascinação e inventividade, propício ao desenvolvimento da criatividade e da autonomia dos alunos”. Na matemática a utilização de materiais manipulativos é uma opção para trazer a criatividade e autonomia aos alunos em sala de aula.

Além disso, como afirma Silveira e Miola:

O prazer passa a fazer parte do ambiente, trazendo a sensação de bem-estar e ajudando a vencer as tensões causadas pelos temores que os alunos têm, relacionados à formalidade e ao rigor matemático, além do tédio diante da estática que quase sempre impera nessa disciplina. (SILVEIRA e MIOLA, 2008, p. 73).

O professor tem hoje um amplo campo para a busca de estratégias que possam ser aplicados em sala de aula. Mas é preciso atitude e vontade de mudar o quadro da Educação Matemática e partir para a utilização das estratégias de ensino inovadoras que estão ao alcance.

Silva e Martins defendem que:

[...] os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarem em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontilhado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático (SILVA e MARTINS, 2000, p. 4).

Os autores reforçam a importância de o professor equipar suas aulas de Matemática com materiais manipuláveis, dando um suporte físico para que a aprendizagem ocorra de forma dinâmica, participativa, produtiva de modo a proporcionar a reflexão e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Conforme Fagundes e Pinheiro (2012) “O professor tem que ter consciência de que o ato pedagógico consiste no reconhecimento de que o aluno deve ser o alvo principal da ação educativa. Dominar a técnica e não a desenvolver junto aos alunos

não produz os resultados que se pretende atingir como uma educação mais dinâmica”.

Assim, “a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados” (Fiorentini, 1995, p. 11), possibilite aos educandos compreenderem os conceitos e propriedades dos entes matemáticos.

Santos (2011) analisou em sua pesquisa de mestrado o uso de materiais manipuláveis, afirmando que:

Entre o conhecimento matemático e sua aprendizagem, existe um processo a ser vivenciado, que pode ser iniciado com o uso de materiais manipuláveis. Esses materiais são, de fato, essenciais para auxiliar o professor no desenvolvimento da percepção espacial, numérica e de medidas, permitindo que os alunos criem seus primeiros conhecimentos matemáticos sobre um determinado assunto utilizando o tato e a visão. (SANTOS, 2011, p. 17).

O autor reforça ainda que:

Geralmente os professores de Matemática utilizam materiais manipuláveis como um aparato para as dificuldades de aprendizagem dos educandos em determinado conteúdo, com o objetivo de que o educando deve aprender fazendo. (SANTOS, 2011, p. 18).

Em sua dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, Bordin (2011), utilizou os materiais manipuláveis e os jogos pedagógicos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem das operações com números inteiros e concluiu que contribuíram para a compreensão das operações nesse conjunto, porque facilitaram o entendimento das relações existentes nessas operações a partir do manuseio de quadradinhos coloridos e a sistematização por meio de jogos pedagógicos.

Com a utilização desse tipo de material, espera-se que o educando possa investigar explorar sozinho e com os colegas, procurando formalizar o abstrato a partir da manipulação. Sendo assim, este recurso pode servir como um mediador para facilitar a linguagem entre o professor e o aluno, criando um elo com o conhecimento, no momento em que o saber matemático está sendo construído.

Nesse sentido, buscando analisar as contribuições que os materiais manipuláveis podem trazer as aulas de Matemática, destacamos que o professor deveria se permitir e procurar aplicar na prática este recurso didático, levando em consideração que um dos objetivos de sua profissão é apresentar o conteúdo ao aluno da melhor forma que seja a ele compreensível.

Destacamos que o professor deve buscar estratégias de ensino visando à aprendizagem concreta do aluno, estar aberto e disposto a trabalhar com novas possibilidades e estratégias de ensino, como a utilização de materiais manipuláveis no ensino dos conteúdos de Grandezas e Medidas.

É aceitável que exista um receio ao utilizar materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, porém é necessário levar em conta os benefícios que o uso dos mesmos pode trazer ao processo de aprendizagem dos alunos. Acreditamos que o planejamento é fundamental para auxiliar o desenvolvimento das atividades, permitindo que o professor avalie os caminhos percorridos em suas ações determinadas.

Para que o objetivo do uso de materiais manipuláveis no ensino dos conteúdos de Grandezas e Medidas seja alcançado na educação é preciso que o educador reflita, elabore e tenha um propósito a alcançar. Não é possível esperar um bom desempenho por parte do aluno se não houver um plano traçado.

Tendo em mãos um planejamento com etapas bem definidas que sirvam para auxiliar o professor e o leve a alcançar os verdadeiros objetivos do trabalho com materiais manipuláveis no ensino de Grandezas e Medidas, acreditamos que este recurso didático facilita o ensino destes conteúdos e por consequência o mesmo pode ser utilizado com mais frequência na prática.

Com esta pesquisa, buscamos proporcionar aos educandos uma aprendizagem dos conteúdos de Grandezas e Medidas por meio da curiosidade, dos desafios e da manipulação de recursos didáticos diferenciados, de modo a propiciar a interação, a reflexão, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a internalização de conhecimentos, ao invés da simples memorização.

Dessa forma, para motivar e despertar o interesse dos educandos para o estudo dos conceitos matemáticos sobre os conteúdos de Grandezas e Medidas serão desenvolvidas atividades de ensino a partir da ludicidade, mais especificamente por meio de materiais manipuláveis.

### 3 METODOLOGIA

A escolha de uma metodologia adequada ao que se pretende estudar é de extrema importância para a plena realização da pesquisa. A metodologia deve ser entendida como sendo um caminho a ser seguido na busca de um conhecimento. Para Pais (2001, p. 108), “a concepção de um método ultrapassa a caracterização de um conjunto de procedimentos práticos para a investigação do objeto de estudo”. Desse modo, o método deve orientar e viabilizar o processo de construção do saber.

O nosso objetivo de pesquisa se caracteriza, em analisar as contribuições que o uso de materiais manipuláveis pode trazer para o ensino de Grandezas e Medidas no 6º ano do Ensino Fundamental. A partir da problemática proposta, buscamos uma linha metodológica que possa auxiliar a percorrer o caminho em busca da solução para o mencionado problema.

#### 3.1 CAMINHO METODOLÓGICO

De acordo com Bicudo (1993, p. 18-19 apud FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 59) pesquisar significa “perseguir uma interrogação (pergunta ou problema) de modo rigoroso, sistemático, sempre andando em torno dela, buscar todas as dimensões, qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador”.

Ao realizar uma pesquisa, buscam-se respostas para um problema, todas as etapas durante a pesquisa, têm o intuito de resolver este problema. A nossa questão norteadora é: Quais as contribuições que o uso de Materiais Manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental?

A análise empregada na pesquisa quanto à abordagem do problema, orienta-se na abordagem qualitativa. Strauss (2008, p. 23) salienta que na pesquisa qualitativa “alguns dados podem ser quantificados, [...] mas o grosso da análise é interpretativa”.

Desse modo, entende-se que a pesquisa qualitativa fornecerá subsídios para análise dos processos educacionais, possibilitando assim, que a pesquisa

assuma caráter transformador de modo a promover ao educando uma efetiva aprendizagem.

Esta pesquisa do ponto de vista do seu objetivo sugere uma análise qualitativa e interpretativa. A pesquisa qualitativa “explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente” (Moreira e Caleffe, 2008, p. 73), pois o pesquisador busca o contato direto com o dia a dia dos sujeitos da pesquisa, onde se busca compreender situações por meio de dados recolhidos. Assim, analisa os dados e os discursos gerados no decorrer das ações propostas.

Em relação à pesquisa qualitativa, D' Ambrósio (2004, p. 12) defendem que “tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”. Desse modo, a observação e a interação em sala de aula requerem uma abordagem qualitativa, porque busca trabalhar com a linguagem e com o discurso.

Para Moreira e Caleffe (2008, p. 65), uma pesquisa interpretativa “[...] é particular, localizada e conduzida em pequena escala”, uma vez que os dados serão coletados através de anotações em diários de bordo e de observações em sala de aula.

O objetivo da pesquisa sugere uma pesquisa aplicada. Vilela (2003, p. 459), salienta que: “A investigação qualitativa é descritiva e interpretativa: os dados recolhidos são transpostos, o mais fielmente possível, na comunicação dos resultados da pesquisa”. Caracteriza-se como aplicada, pois o enfoque da investigação aplicada, na educação tem como meta o interesse do investigador, no estudo e na aplicação da investigação aos problemas educativos da comunidade, da escola ou da classe (Best, 1969, p. 10), também busca contribuir com fins práticos para problemas concretos. Moresi (2003, p. 8) destaca que este tipo de pesquisa “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Desse modo, a pesquisa em questão possui características qualitativa, interpretativa e aplicada, uma vez que sua análise baseia-se na interpretação das situações, dos sujeitos envolvidos na pesquisa e do meio em que a pesquisa foi desenvolvida.

### 3.2 LOCAL

Tendo como ambiente de ação e reflexão a escola, este trabalho foi desenvolvido em um colégio público da rede estadual de ensino da cidade de Ortigueira - Paraná. A escolha do colégio se justifica pelo fato de ser o colégio de atuação do professor pesquisador.

O referido colégio situa-se na zona rural da cidade e atende aproximadamente 150 alunos do Ensino Fundamental no período matutino e do Ensino Médio no período noturno.

### 3.3 POPULAÇÃO

A pesquisa foi aplicada na disciplina de matemática em uma turma de aproximadamente 25 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do período matutino, com faixa etária de 12 a 13 anos entre meninas e meninos, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais, que orienta para que os conteúdos de Grandezas e Medidas sejam trabalhados em todas as séries, integrados aos demais conteúdos.

O critério de escolha para a referida turma foi pelo fato de serem alunos recém-chegados das séries iniciais, que já estão acostumados com trabalhos de caráter lúdico e também por se depararem com um ambiente escolar diferente do que estavam habituados.

### 3.4 APLICAÇÃO

Inicialmente foi elaborada uma avaliação diagnóstica envolvendo questões de Grandezas e Medidas, para perceber os conhecimentos prévios dos educandos.

Visando um melhor aproveitamento e também na divulgação do método de ensino com a utilização de materiais manipuláveis, foi desenvolvida uma sequência de aulas, descritas na sequência didática, que visam servir como apoio para professores de Matemática, buscando tornar mais significativa as aulas envolvendo os conteúdos de Grandezas e Medidas.



Por fim, com as etapas da sequência de aulas já organizadas e sistematizadas, foi realizada a aplicação desse planejamento na prática com o objetivo de apontar como o uso de Materiais Manipuláveis pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Grandezas e Medidas para alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, buscando constituir um processo de construção de significados dos objetos, essa compreensão depende dos conhecimentos prévios de cada sujeito, de suas experiências de vida.

As atividades desenvolvidas, para a sequência didática foi organizada em oito encontros, cinco módulos, além da apresentação da situação, produção inicial e da produção final. No primeiro encontro foi realizada a apresentação da situação com a confecção de cartazes com o tema: “Unidades de Medidas dos alimentos que consumimos” e também foi realizada a aplicação da avaliação diagnóstica, na sequência foram seis encontros para as atividades dos módulos com os conteúdos de Grandezas e Medidas e no oitavo encontro como avaliação foi realizada uma apresentação dos trabalhos elaborados pelos educandos.

As etapas que compõem o desenvolvimento da presente pesquisa são:

1. Solicitação para o desenvolvimento da pesquisa à direção do colégio;
2. Leitura e discussão do projeto de pesquisa com a Equipe Pedagógica e demais professores do estabelecimento de ensino para a ciência do desenvolvimento do projeto durante as aulas de matemática;
3. Orientação e discussão do desenvolvimento do projeto com os educandos, bem como as permissões para as eventuais publicações;
4. Início do desenvolvimento do projeto com a aplicação da avaliação diagnóstica;
5. Desenvolvimento das atividades dos conteúdos de Grandezas e Medidas em sala de aula;
6. Para a atividade de avaliação os trabalhos elaborados foram apresentados para a Equipe Pedagógica, professores, funcionários e demais alunos do colégio.

### 3.4.1 Apresentação das atividades

Acreditamos que para organizar o tempo pedagógico é preciso ter um bom planejamento, estabelecendo objetivos didáticos, o qual auxilia o professor a elaborar atividades importantes, que possam garantir a aprendizagem dos alunos. Para tanto, é necessário que o professor conheça seus alunos, avalie e registre constantemente os avanços dos estudantes, com a intenção de recriar seu trabalho para que os objetivos sejam atingidos.

Uma das formas de organizar o trabalho pedagógico, podemos citar o trabalho com sequências didáticas. Para Zabala (1998, p.18), sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Um fator importante do uso das sequências didáticas é o tempo destinado às atividades que pode ser mais curto ou mais longo, dependendo das características e das necessidades dos alunos.

Na aplicação de uma sequência didática é necessário que o professor encontre um fio condutor para um trabalho reflexivo e significativo para os estudantes. Desse modo, percebe-se que os conteúdos de Grandezas e Medidas podem ser trabalhados com foco em três aspectos:

1 – Análise: exige uma análise cuidadosa dos conteúdos e dos objetivos a serem alcançados, é o momento do planejamento de uma sequência didática, buscando evitar a superficialidade das atividades e o delineamento dos conteúdos a serem explorados. 2 – Sistematização: os conteúdos precisam ser sistematizados, para que se efetive o processo de ensino e aprendizagem, tendo clareza acerca dos conhecimentos. O professor deve planejar as atividades articulando-as durante toda a trajetória da sequência didática. 3 – Flexibilidade: na organização de uma sequência didática exige uma flexibilidade, no momento da execução das atividades e a partir da avaliação feita, do que foi planejado. Numa perspectiva de revisão e aprimoramento do ato de planejar, promovendo o surgimento de novas possibilidades de condução do trabalho pedagógico (Dolz, Noverraz e Schneuwly, 2004, p. 26).

Mesmo planejada previamente, uma sequência didática deve ter um caráter flexível, permitindo que outras situações possam ser incorporadas ao processo, caso algum conhecimento necessite ser mais aprofundado do que outro. Dentre os modelos de sequência didática existente, vamos considerar o proposto por Dolz,

Noverraz e Schneuwly (2004), cujo objetivo predominante é desenvolver o conhecimento de um determinado assunto/conteúdo. Segundo os autores, uma sequência didática pode ser representada a partir do seguinte esquema:



**Figura 1 - Esquema da Sequência Didática**  
Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.98).

Nesse modelo as atividades se iniciam com a **apresentação da situação**, que tem o objetivo de levar os alunos a compreender a necessidade de aprendizagem do assunto foco do trabalho. A apresentação inicial da situação permite assim, fornecer ao aluno todos os dados necessários para que conheça o projeto. É uma forma de envolver os alunos no que está sendo proposto e é nesse momento que o aluno constrói uma representação da situação que será realizada na produção final (DOLZ; NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004).

Na sequência solicita-se uma **produção inicial**, de acordo com Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), possibilita uma avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos e o ajuste, quando necessário, das atividades previstas, considerando os conhecimentos que a classe já domina suas potencialidades e dificuldades. Nesse momento se define, então, o que será necessário trabalhar com vistas ao desenvolvimento das capacidades dos alunos.

Nos **módulos**, que são as etapas seguintes, o professor trabalha os conteúdos e as dificuldades identificadas na produção inicial, proporcionando aos alunos instrumentos necessário para superação. Devem ser propostos atividades e exercícios diversificados, em etapas gradativas, do mais simples ao complexo.

Esses módulos são compostos por diversas atividades que se articulam, favorecendo a construção de determinado(s) conhecimentos(s). No decorrer dos módulos, o professor pode avaliar os avanços de cada aluno e analisar a necessidade de retomar ou ampliar algumas discussões, de forma a contribuir com a aprendizagem. Após as atividades desenvolvidas nos módulos, é solicitado ao aluno uma **produção final**, mostrando, assim o conhecimento adquirido ao longo dos módulos.

Na etapa da produção final, o aluno tem a oportunidade de colocar em prática as aprendizagens adquiridas nos módulos e, com o professor, avaliar os avanços conquistados. Esse momento possibilita observar os conhecimentos aprendidos, bem como fornece subsídios ao planejamento da continuidade do trabalho (DOLZ; NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004).

A sequência didática, de acordo com os autores, tem como princípio geral a modularidade. Esse procedimento “[...] se inscreve numa perspectiva construtivista, interacionista e social que supõe a realização de atividades intencionais, estruturadas e intensivas que devem se adaptar às necessidades particulares dos diferentes grupos de aprendizes.” (DOLZ; NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004, p. 110).

Para trabalhar de maneira diversificada, existem inúmeras formas de ensinar e aprender, considerando a singularidade de cada aluno e suas formas de aprender, o professor necessita, então, utilizar diferentes estratégias e atividades para que todos os alunos sejam atendidos. Nesse sentido, Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.111) destacam que as sequências didáticas:

[...] apresentam uma grande variedade de atividades que devem ser selecionadas, adaptadas e transformadas em função das necessidades dos alunos, dos momentos escolhidos para o trabalho, da história didática do grupo e da complementaridade em relação a outras situações de aprendizagens [...]. (DOLZ; NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004, p. 111).

Para organizar uma sequência didática, o professor precisa definir os objetivos, o conteúdo que será abordado e a partir daí, planejar intencional e sistematicamente as atividades que serão propostas ao grupo de alunos.

Vale destacar que o professor pode organizar um trabalho com sequências didáticas para o ensino, de tal forma que os desafios de aprendizagem possibilitem um grau crescente de complexidade, isto é, dos conteúdos mais simples aos mais complexos, propiciando uma aprendizagem por etapas.

Na construção dos conceitos de Grandezas e Medidas, são necessários conhecimentos como: comprimento, massa, área, capacidade, dinheiro, volume, tempo, estimativas, medições e de relacionar as diferentes unidades de medida. A verificação dos conhecimentos prévios, segundo as Diretrizes Curriculares de

Matemática (2008, p. 29) “devem ser reestruturadas e sistematizadas a partir de ideias ou conceitos que estruturam as disciplinas de referência”.

### 3.4.2 Organização das atividades

A aplicação das atividades, desenvolvidas na sequência didática foi organizada em oito encontros, cinco módulos, além da apresentação da situação, produção inicial e da produção final desenvolvidos num período de aproximadamente dois meses, visto que as aulas disponíveis para o desenvolvimento dos conteúdos são nas quintas-feiras e sextas-feiras com duração de uma hora e quarenta minutos na quinta e duas horas e trinta minutos na sexta, os módulos foram planejados conforme o quadro 1.

Apresentação da situação	<b>Apresentar proposta e reconhecer conhecimentos prévios (Produção de cartazes).</b>
Produção inicial	<b>Avaliação Diagnóstica</b>
Módulo 1	<b>Introduzindo Grandezas e Medidas</b>
Módulo 2	<b>Medidas de comprimento</b>
Módulo 3	<b>Medidas de tempo</b>
Módulo 4	<b>Medidas de capacidade</b>
Módulo 5	<b>Medidas de massa</b>
Produção final	<b>Exposição dos materiais confeccionados</b>

**Quadro 1 - Atividades Sequenciais do trabalho**  
**Fonte: Adaptado de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 98).**

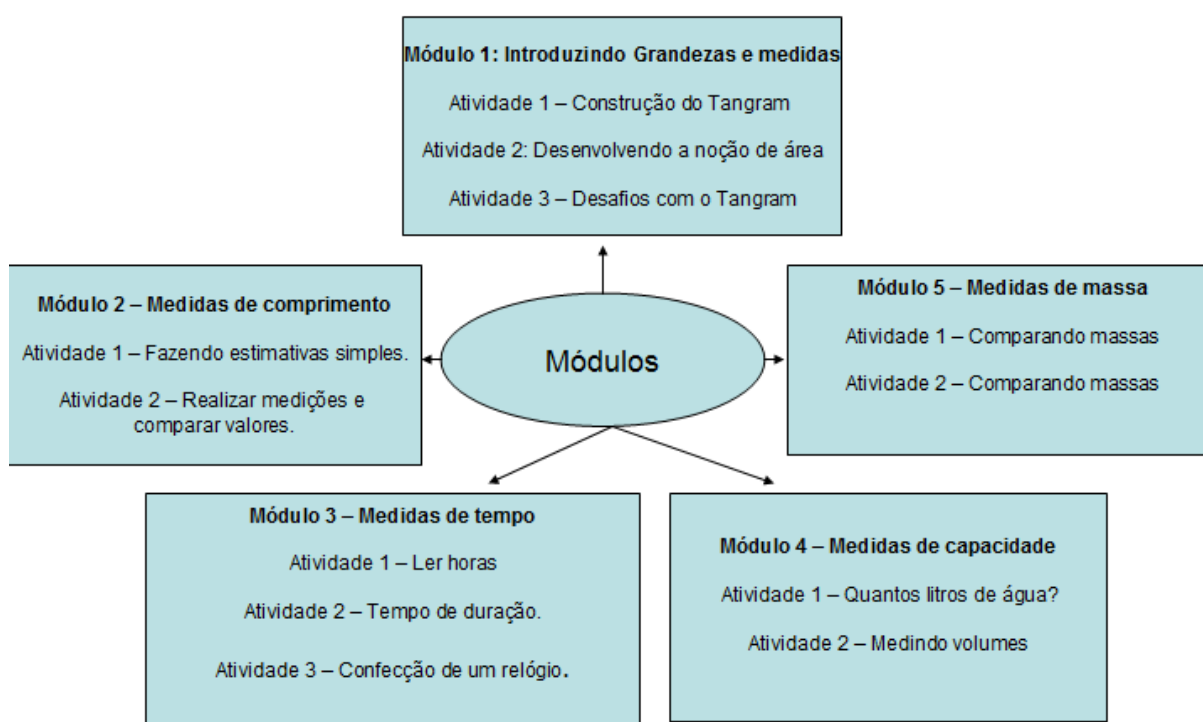
O início das atividades se deu com a apresentação da situação, ou seja, após a apresentação da proposta à Direção e Equipe Pedagógica do Colégio e sua autorização, a professora apresentou a proposta aos alunos e autorização dos pais (Apêndice A), destacando o tema e sua relevância, os conteúdos abordados, os objetivos, a duração da sequência didática e o tipo de atividades que seriam desenvolvidas. Nesse encontro inicial também foi aplicado à avaliação diagnóstica.

A avaliação diagnóstica (Apêndice B) caracterizou-se como produção inicial dos alunos. Foi aplicado com o objetivo de verificar alguns conhecimentos prévios

dos alunos e orientar o planejamento face à realidade e conhecimento dos mesmos. Após a realização da avaliação diagnóstica, passou-se à reavaliação e adequação da proposta e em seguida, foram realizadas as intervenções pedagógicas em sala de aula.

Como os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, estão recém-chegados das séries iniciais em fase de adaptação nesse novo sistema de ensino, com vários professores e mais disciplinas curriculares, as atividades possibilitaram que os alunos se expressassem por meio da escrita e da visualização de figuras, momentos de produção coletiva, mediado pela professora, atividades em pequenos grupos de trabalho e também atividades de discussão que privilegiaram a expressão oral dos alunos.

É importante ressaltar também que cada módulo foi subdividido em atividades com seus respectivos objetivos, a forma de realização e os conteúdos trabalhados. O esquema da figura 2 apresenta as atividades trabalhadas no decorrer da sequência didática:



**Figura 2: Esquema de Atividades Trabalhadas em cada Módulo**  
Fonte: autoria própria

Ao final das intervenções em sala de aula, houve a exposição dos trabalhos confeccionados pelos alunos, o que representou a produção final.

### 3.4.3 Avaliação do trabalho

Como a avaliação é um item de suma importância em todo o trabalho, nesse não poderia ser diferente. Adotou-se, para tanto, a produção final: exposição dos materiais confeccionados pelos alunos, como uma forma de contribuir para o avanço da aprendizagem do aluno. Sendo assim, a avaliação ocorreu de forma contínua, não havendo um único instrumento de avaliação, tendo como objetivo verificar o avanço do educando a cada aula, tanto no aspecto intelectual quanto no social.

Precisou-se organizar os alunos para que cada grupo apresente uma atividade que foi desenvolvida na sequência didática. Assim foi agendada com a equipe pedagógica da escola, uma data para a exposição, para que outras turmas pudessem visitar a exposição. Durante a exposição os alunos apresentaram a atividade escolhida pelo grupo, explicando os objetivos e como foi realizada em sala de aula.

## 3.5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante todo o desenvolvimento das ações pedagógicas, com o uso dos seguintes instrumentos: observação, aplicação da avaliação diagnóstica, fotografias, registros escritos e relatos orais.

Durante as observações em sala de aula os registros se deram de modo parcial, sendo que ao final de cada dia de trabalho, a pesquisadora destinava um momento para complementar as anotações realizadas. Assim, tal como lembram Moreira e Caleffe (2008), os registros realizados em campo, foram parciais e temporários, servindo como lembranças para posterior elaboração de registros permanentes.

No processo de ensino aprendizagem é fundamental que a exploração dos conceitos seja realizada por meio dos conhecimentos que os educandos já possuem. Desse modo, foi elaborada uma atividade diagnóstica inicial com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos educandos relacionados aos conteúdos de Grandezas e Medidas.

A análise dos dados foi realizada, paralelamente, às intervenções em sala de aula, após leitura, releitura e confronto dos dados coletados. Considerou-se nesta análise, todo o avanço dos alunos, no decorrer do processo de ensino e de aprendizagem, observando a participação do aluno nas atividades, os relatos orais, produções escritas individuais e coletivas, ilustrações e demais tarefas realizadas.

Os dados obtidos foram interpretados com base nos referenciais teóricos e nos objetivos da pesquisa, onde se busca apontar as barreiras ou impedimentos no que tange a utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

### 3.6 PRODUTO

Após a aplicação da sequência didática e análise dos dados obtidos, deu-se início à construção do produto final deste trabalho – um caderno pedagógico contendo uma sequência didática com um conjunto de atividades didáticas que viabilizem a utilização de Materiais Manipuláveis como ferramenta pedagógica nas séries finais do Ensino Fundamental, intitulado: “Ensino de Grandezas e Medidas: uma proposta de sequência didática com materiais manipuláveis”.

Esse caderno pedagógico foi produzido com a finalidade de servir de subsídio aos docentes das séries finais do Ensino Fundamental. Está organizado da seguinte maneira: 1) Apresentação do material e seu objetivo; 2) Estrutura das aulas; 3) Grandezas e Medidas nas atividades sociais; 4) Roteiro das atividades; 5) Palavras finais e 6) Referências.

É importante salientar que este caderno pedagógico não deve ser entendido como um modelo a ser seguido, mas como um exemplo sobre as possibilidades que devem ser elaboradas a partir do ensino de Grandezas e Medidas. Os professores do Ensino Fundamental poderão valer-se da sugestão delineada neste caderno pedagógico, para criar outras estratégias de ensino adequando-se ao contexto social do aluno, ou ainda, explorando outros temas da área de Matemática.

O caderno pedagógico é caracterizado como sendo um livreto, similar a uma apostila ou polígrafo que fala sobre um determinado assunto, contém recomendações e dicas sobre o assunto abordado. Alguns cadernos têm partes escritas e desenhos para facilitar o entendimento.



Na próxima seção, apresenta-se uma breve descrição das atividades que constituíram as estratégias de ensino aplicadas e faz-se a discussão e análise dos dados obtidos.

## 4 APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, descrevemos as atividades aplicadas aos alunos durante o desenvolvimento da pesquisa e a análise das observações registradas. Por questões éticas atentou-se para o cuidado com a preservação da identidade dos alunos, sujeitos da pesquisa, identificando os alunos com A1, A2, A3... A25, e assim sucessivamente.

A descrição e análise dos dados estão organizadas conforme a sequência em que as atividades foram realizadas em sala de aula, qual seja: avaliação diagnóstica, apresentação da situação e produção inicial, seguida da apresentação das atividades que compõem os módulos e a produção final.

### 4.1 PRIMEIRO ENCONTRO - APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

Considerando o modelo de sequência didática proposto por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), iniciaram-se as atividades em sala de aula com a apresentação da situação e produção inicial. Desse modo, o primeiro momento da sequência didática, teve como objetivos:

- Apresentar a proposta de trabalho para os alunos;
- Verificar o interesse dos alunos em relação ao tema;
- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à temática da sequência didática.

Nesse primeiro encontro, a professora levantou alguns questionamentos, para iniciar a apresentação da situação e verificar o interesse dos alunos sobre a temática proposta, confecção de um cartaz com o tema: “Unidades de Medidas dos alimentos que consumimos”.

Observou-se que os alunos foram bem participativos e houve a necessidade de organizar a atividade para que todos pudessem expressar suas ideias. Esse foi um momento de aprendizagem, pois os alunos tendem a falar todos ao mesmo tempo, sendo necessário estabelecer regras o chamado “contrato didático” - entendido como um conjunto de regras, explícitas e implícitas, postas em jogo

sempre que há relações de ensino e de aprendizagem – os alunos começaram a respeitar regras, capacidade de se expressar e respeitar diferentes ideias, de ouvir e esperar sua vez para falar. Vale ressaltar que atitudes e valores se constroem desde cedo e, nesse sentido, faz-se necessário que a escola proporcione momentos para que essa aprendizagem aconteça.

Nesse momento de conversa e exposição de ideias, foram realizados os seguintes questionamentos: Qual é a unidade de medida mais conhecida? Por quê? Essas unidades de medida sempre existiram? Existe alguma relação entre essas unidades de medida? Existe algum alimento que vocês conhecem que não possui unidade de medida?

Face às perguntas lançadas, verificou-se que os alunos mostraram interesse pelo tema. A maioria dos alunos participou de modo efetivo, expressando suas opiniões e ouvindo os colegas. Nas respostas dadas às questões, pode-se perceber que os alunos puderam identificar de que todo alimento consumido por eles, existe uma unidade de medida padrão para ser comercializado.

Entre os comentários que os alunos fizeram acerca da primeira questão: Qual a unidade de medida mais conhecida? Por quê? - pode-se citar: *É o quilo, o peso das coisas (A1); O metro, para medir as coisas (A2); O grama (A3); O centímetro mede com a régua (A4), O litro, compra o refrigerante por litro (A5).*

Verificou-se que os alunos relacionaram imediatamente as diversas unidades de medida (comprimento, massa e capacidade), embora tivéssemos falando sobre unidades de medida de alimentos, os alunos mencionaram unidades de medida de comprimento.

Quando questionados se as unidades de medida sempre existiram e se existe alguma relação entre essas unidades de medida, alguns responderam que achavam que sim, outros disseram que não e alguns não se pronunciaram. E quando questionados se existe algum alimento que eles conhecem que não possui unidade de medida, a maioria disse que não e os demais não responderam.

No segundo momento deste primeiro encontro, realizou-se a avaliação diagnóstica (Apêndice B), que será tratada na próxima subseção. Esse se caracterizou como a produção inicial dos alunos.

Desse modo, na primeira etapa da pesquisa foi aplicado um questionário denominado avaliação diagnóstica com o objetivo de verificar os conhecimentos

prévios dos alunos sobre Grandezas e Medidas, sendo que este conteúdo é abordado ao longo das séries iniciais do Ensino Fundamental.

#### 4.1.1 Avaliação diagnóstica

O professor precisa primeiramente, verificar os conhecimentos que os alunos já dominam, ou não, os pré-requisitos necessários para novas aprendizagens, suas habilidades e os conhecimentos que já possuem sem os quais não podem seguir para a etapa seguinte. Desse modo, Haydt afirma que:

Não é apenas no início do período letivo que se realiza a avaliação diagnóstica. No início de cada unidade de ensino, é recomendável que o professor verifique quais as informações que seus alunos já têm sobre o assunto, e que habilidades apresentam para dominar o conteúdo. Isso facilita o desenvolvimento da unidade e ajuda a garantir a eficácia do processo ensino – aprendizagem (HAYDT, 2000, p. 20).

A avaliação diagnóstica inicia-se com questões abertas de cunho pessoal e depois divide-se em duas partes: uma especificamente teórica para verificar a abstração dos conhecimentos básicos de Grandezas e Medidas e a segunda através da interpretação de problemas por meio da visualização de figuras.

As questões iniciais elaboradas na introdução do questionário foram aplicadas visando construir um perfil da turma e também investigar sobre a vida escolar dos alunos e sua relação com a matemática. “Conhecer o aluno, saber suas aspirações, seus anseios e medos, ajudam o professor a compreender as suas dificuldades durante o processo de ensino e aprendizagem” (RIBAS, 2001). As questões propostas relacionadas a questões pessoais e relacionadas à disciplina de Matemática estão descritas no quadro 2.

1. Qual a sua idade?
2. Você considera ser um bom aluno em Matemática?
3. Você considera ser importante saber Matemática? Justifique sua resposta.
4. Você já reprovou algum ano?

**Quadro 2: Questões pessoais relacionadas à disciplina de Matemática**  
Fonte: autoria própria

Responderam ao questionário 24 dos 25 alunos matriculados no sexto ano A, período matutino de um colégio público da rede Estadual de Ensino da cidade de Ortigueira, Paraná, como fora referido anteriormente.

A idade dos alunos variava entre 11 e 13 anos, o que para alguns os coloca em uma situação de atraso idade/ano, alunos que iniciaram a vida escolar aos sete anos, cursam o sexto ano do Ensino Fundamental entre 11 e 12 anos, comprovado na quarta pergunta, pois para alguns deles, quatro, a Matemática já significou um fracasso, com reprovação. Em relação ao se considerar bom em Matemática, a maioria respondeu sim, porém afirmam que acham difícil. Dos alunos que responderam ao questionário todos responderam que “sim” consideram ser importante saber Matemática, mas apenas alguns justificaram essa importância como se pode verificar através das respostas apresentadas por alguns alunos:

*“Sim, tudo o que a gente olha têm a Matemática” (Aluno A1). “Sim, porque a Matemática está em tudo o que nós fazemos, no trabalho, em casa, na escola” (Aluno A2). “Sim, porque a gente aprende a fazer contas e outras coisas” (Aluno A3).*

Verificou-se que os alunos apresentaram dificuldades em relatar por escrito suas ideias sobre a importância da matemática, a professora solicitou que falassem espontaneamente e passou de carteira em carteira ouvindo individualmente os alunos. A maioria relacionou essa importância da matemática para realizar trabalhos do campo, haja visto que essas atividades fazem parte da sua realidade, entre as quais se destacam: “fazer cerca”, “construir mangueira”, “fazer costuras”.

Dando sequência à pesquisa com o objetivo de verificar, por meio de questões especificamente teóricas, se os alunos reconhecem, diferenciam e caracterizam conceitos básicos de Grandezas e Medidas, a primeira parte da avaliação diagnóstica apresentam as seguintes questões elencadas no quadro 3.

5. O que é medir?
6. O que é uma grandeza de medida?
7. Escreva situações do dia a dia em que você observa situações que envolvem medida.
8. Cite alguns instrumentos que você conhece que são utilizados para medir.
9. Quais são as unidades de medida que você conhece?
10. Cite três exemplos em que você utiliza medida em seu dia a dia.

**Quadro 3: Questões da Avaliação Diagnóstica Teórica**  
Fonte: autoria própria

Considerando que para a resolução desta parte da avaliação diagnóstica não houve a mediação do professor, a análise foi realizada a partir das respostas escritas dos alunos.

Ao realizar a análise das respostas, notou-se a dificuldade dos alunos nessa parte da avaliação diagnóstica, em reconhecer os conceitos de Grandezas e Medidas quando apresentadas de forma teórica. Os alunos entendem que medir, está relacionado às unidades de medida “metro e centímetro”, reconhecem situações do cotidiano que envolve medida, mas não sabem conceituá-las de forma a não envolver apenas determinada unidade (de medida) ou a um instrumento de medida. Apenas dois alunos responderam no sentido mais amplo que: *“Medir é ver o comprimento” (Aluno A1). “Medir é saber o tamanho das coisas” (Aluno A2).*

As respostas referentes às questões teóricas contidas na primeira parte da avaliação diagnóstica deixaram evidente que o professor precisa no ensino de Grandezas e Medidas, além de trabalhar unidades de medida, instrumentos de medida e citar algumas situações que envolvem medida, também se utilizar de representações concretas em suas práticas. Nesse sentido, Neves (2008, p. 61) afirma:

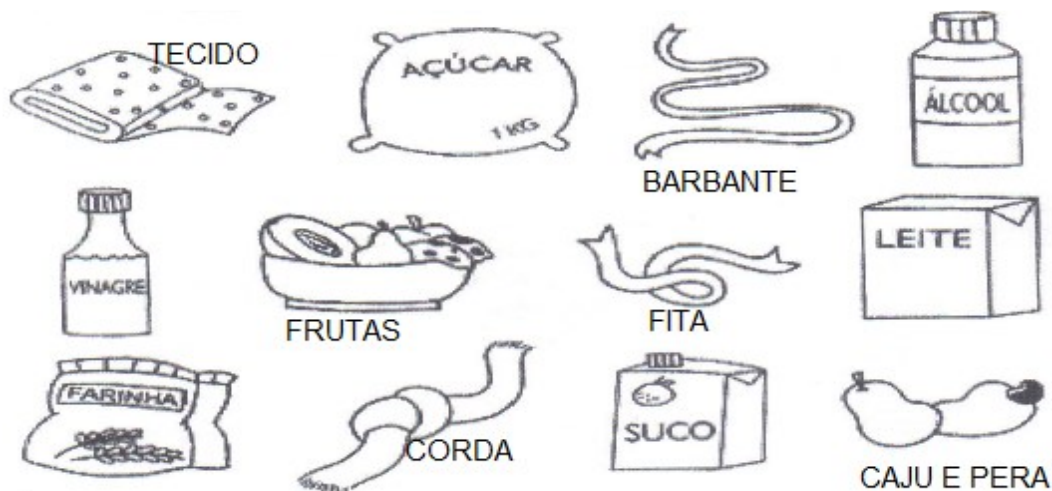
Para a apropriação efetiva dos conceitos geométricos, a estrutura do trabalho pedagógico deve ser reconstruída. Trata-se de fornecer aos alunos um conjunto de situações didáticas variadas em que ele terá a oportunidade de “dialogar” com o saber geométrico em diferentes representações e, a partir daí, com o auxílio da visualização, elaborar diferentes representações mentais (NEVES, 2008, p.61).

A segunda parte da avaliação diagnóstica foi elaborada com questões que visavam verificar o papel da visualização como instrumento de aprendizagem. Segundo Fainguelernt (1999) o ensino deve partir da exploração, do reconhecimento e da descrição do espaço, que são realizados intuitivamente através da representação visual, possibilitando aos alunos a construção de um caminho que o ajudará a fazer a passagem do estágio do concreto para o abstrato. Desse modo, essas questões apresentaram os mesmos objetivos da primeira parte da avaliação diagnóstica, no entanto, a representação dos conceitos, através do visual auxiliou a compreensão dos alunos.

As questões 11, 12, 13 e 14 relacionadas à avaliação diagnóstica, foram apresentadas de forma impressa para que os alunos respondessem por escrito.

Nestas questões o objetivo além de verificar o conhecimento do cotidiano dos alunos, também visar analisar se a representação em forma de desenho auxiliava na interpretação. Assim, os alunos precisavam a partir da representação em forma de desenho: identificar os produtos que são vendidos por quilo (kg), metro (m) ou litro (l); realizar estimativa de tamanho aproximado e diferenciar unidades de massa. Na sequência as questões apresentadas na segunda parte da avaliação diagnóstica podem ser vistas no quadro 4 e quadro 5:

11. Nas figuras abaixo, circule os produtos que compramos por quilo.



12. Recorte e cole cada produto na coluna correta.

COMPRAMOS POR:		
METRO	QUILO	LITRO

COXA	CAFÉ	ÁLCOOL
TECIDO	ÓLEO	FITA
SUCO	BARBANTE	FARINHA

Quadro 4: Questões da Avaliação Diagnóstica  
Fonte: adaptado do Google

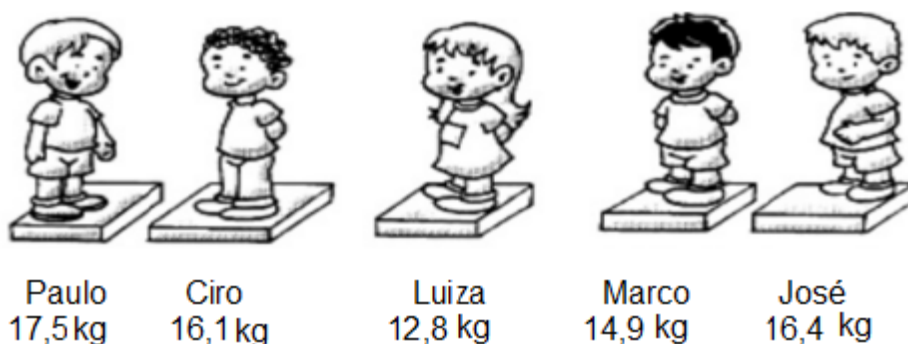


13. Observe os desenhos:



O lápis menor mede 5 cm de comprimento, então o lápis maior mede aproximadamente quantos centímetros?

14. Observe a figura e responda:



- Quem tem mais massa?
- Quem tem menos massa?

Quadro 5: Continuação das Questões da Avaliação Diagnóstica  
Fonte: adaptado do gole

Foi possível perceber na segunda parte da avaliação diagnóstica, que as questões, com identificação de situações presentes no dia a dia, foram respondidas pelos alunos sem dificuldades, demonstrando assim, a importância da representação visual no processo de ensino aprendizagem de Grandezas e Medidas.

Durante a resolução desta parte da avaliação diagnóstica, alguns alunos pontuaram algumas questões, como por exemplo: “A melancia no mercado é vendida por quilo e quando passa o caminhão de frutas e verduras na rua é vendida por unidade” (Aluno A5). Outro aluno comentou: “O frango também, quando comprado no mercado é vendido por quilo, e quando compramos na casa do vizinho ou de outra pessoa é por frango” (Aluno A6). Pode-se observar no relato oral dos

alunos, que eles não perceberam que para um mesmo produto pode haver unidades de medida diferentes em relação à compra e venda.

As únicas dificuldades apresentadas pelos alunos nesta parte da avaliação diagnóstica foram nas questões 12 e 13. Na questão 13, foi solicitado que o aluno através da observação do desenho identificasse quantos centímetros aproximadamente o lápis maior media, sabendo que o lápis menor media 5 cm. Observou-se que alguns alunos estavam utilizando a régua para medir o desenho e responder a questão. Outra dificuldade observada, referente à questão 12, foi que alguns alunos por falta de atenção, haja visto que responderam certo oralmente, realizaram a colagem das figuras na coluna errada, por exemplo: produto que compramos por litro colou na coluna por metro e vice-versa.

A partir desta parte da avaliação diagnóstica, também foi possível verificar, que mesmo os alunos tendo passado por cinco ou seis anos de escolaridade em que o ensino de Grandezas e Medidas está presente ou deveria estar, apresentam dificuldades em conceitos básicos, como unidade de medida de compra e venda de produtos, por exemplo.

O resultado desta parte da avaliação diagnóstica revelou que os alunos, conseguem resolver questões teóricas quando auxiliados pela visualização, embora tenham dificuldades em realizar estimativas. No entanto, todos os alunos acertaram total ou parcialmente as questões, evidenciando a “percepção visual”. Nesse sentido, o professor no ensino aprendizagem de Grandezas e Medidas, precisa buscar metodologias que integrem as diferentes representações do conceito trabalhado aliando a teoria à prática.

Verificou-se, com base nesse instrumento, que os alunos, de modo geral apresentam conceitos espontâneos a respeito das unidades de medidas e sua importância na Matemática. Observou-se que os alunos sabem que existe a relação entre Medidas e Grandezas, mas ainda não conhecem o suficiente para saber distinguir a grandeza de uma medida.

## 4.2 MÓDULO 1: INTRODUZINDO GRANDEZAS E MEDIDAS

As atividades da sequência didática foram planejadas com o objetivo de, avaliar os conhecimentos prévios dos educandos a cerca da temática, além de propor uma análise das possíveis contribuições do uso de materiais manipuláveis.

### **Atividade 1: Construção do Tangram**

A atividade 1 teve por objetivos:

- Despertar o interesse do aluno para o tema;
- Desenvolver o raciocínio lógico;
- Compor e decompor figuras, com reflexão sobre os erros e acertos;
- Reconhecer as formas geométricas: triângulo, quadrado e paralelogramo;
- Conhecer a si mesmo, suas potencialidades e limitações;
- Interagir com o próximo de maneira pacífica.

A atividade teve seu início com a leitura de uma breve história do Tangram, para dar ciência aos alunos de como surgiu e como ele funciona e também expor algumas curiosidades do Tangram, bem como os tipos de Tangram existentes.

Segundo Mendes (2009), o Tangram surgiu de uma lenda chinesa que narra à queda de um meteorito nas proximidades de um mosteiro chinês. Os monges tentaram montar o referido objeto a partir dos sete pedaços encontrados. Entretanto, perceberam que as sete peças poderiam ser permutadas entre si de modo a gerar novos contornos e formatos geométricos.

Ainda de acordo com Mendes (2009, p. 28), “quaisquer das formas de uso do Tangram apresentam muitos aspectos positivos, pois a diretriz básica para o seu uso didático é possibilitar ao aluno ação reflexão”.

Na sequência a professora distribuiu um molde do Tangram clássico (ou tradicional) de sete peças impresso e folhas de papel A4 para cada equipe (grupo com quatro alunos). Tratou-se de uma atividade, na qual todos os alunos tem que construir o seu próprio Tangram.

Optou-se por iniciar a aula com essa atividade a fim de despertar o interesse, motivando o aluno para o assunto. Os alunos desenharam o Tangram

sem dificuldades, recortaram e colaram em folhas de cartolina para dar firmeza nas peças.

Na sequência da atividade a professora solicitou aos alunos que separassem as peças que fossem iguais. Observou-se que os alunos inicialmente separaram os triângulos retângulos isósceles grandes e triângulos retângulos isósceles pequenos. A professora questionou: *Ainda tem mais algum triângulo? Os alunos responderam que sim e mostraram a peça que estava faltando.* A professora continuou: *Quantos triângulos têm no total? Os alunos responderam cinco triângulos.* A professora continuou com as indagações: *E as outras duas peças como são chamadas?* Praticamente todos os alunos responderam que uma das peças era o quadrado, já a outra que era o paralelogramo, alguns não lembravam e outros não conheciam, sendo necessário o professor apresentar a peça dizendo que se tratava de uma forma geométrica com os lados opostos paralelos e congruentes dois a dois.

Na continuidade da aula foi pedido aos alunos que montassem novamente com as sete peças do Tangram o quadrado. A professora esteve circulando pela sala ouvindo os relatos e as dificuldades dos alunos. Aluno A1: *Eu não consigo, é muito difícil.* Aluno A2: *Acho que tá faltando peça.* Aluno A3: *Não está faltando peça, a professora deu o molde do Tangram com o quadrado montado com estas peças.* Aluno A4: *É verdade não ta faltando, mas não to conseguindo.*

Ao manipular as peças do Tangram em busca da solução da atividade proposta, esperou-se que os alunos desenvolvessem habilidades como: percepção visual, capacidade de análise, diferenciação de formas além de desenvolver o raciocínio lógico. Como afirma Smole (2007, p. 9):

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico (SMOLE et al., 2007, p. 9).

Diante do exposto pela autora, o Tangram possibilita todas essas potencialidades, pois o aluno utiliza o raciocínio lógico e a observação para definir a posição correta de cada peça e a todo o momento realiza reflexões e análises das possibilidades de soluções.

Mesmo os alunos já sabendo ser possível a construção do quadrado, alguns tiveram dificuldades para montar a figura, sendo necessário o auxílio da professora. Nesse momento de aprendizagem e descontração foram destinados alguns minutos da aula para que os alunos colorissem a seu gosto às sete peças do Tangram.

### **Atividade 2: Desenvolvendo a noção de área**

A atividade 2 teve por objetivos:

- Despertar o interesse do aluno para o tema;
- Desenvolver a noção de área;
- Desenvolver o raciocínio lógico;
- Observar que cada figura geométrica tem uma unidade de área correspondente.

O objetivo desta atividade foi fazer com que os alunos percebessem que a unidade de área é uma superfície que é comparada com outras, contando quantas vezes a unidade cabe na superfície que se quer saber a área, e compreender que o número obtido representa a área desta superfície.

Nesta atividade foi levantada aos alunos a seguinte questão: *Sabendo que o quadrado formado pelas sete peças do Tangram possui 20 cm de lado determine as áreas de cada uma das peças do Tangram.*

1- Tomando o triângulo menor como unidade de área, ou seja, área igual a 1, qual a área do triângulo médio?

2- Tomando o quadrado como unidade de área, qual é a área do triângulo maior?

3- Tomando o quadrado como unidade de área, qual é a área do triângulo menor?

4- Quais as peças do Tangram que tem a mesma área do quadrado?

5- Tomando o triângulo maior como unidade de área qual a área do paralelogramo? Como você obteve essa resposta?

Nesta atividade os problemas foram relacionados a áreas de figuras, tomando as diferentes peças do Tangram como unidade de área. Faz se necessário destacar que, conforme Dante cita em (2005, p.11),

É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia a dia, na escola ou fora dela (DANTE, 2005, p. 11).

Na questão 1 foi solicitado a área do triângulo médio tomando como unidade de área o triângulo pequeno. Todos os alunos responderam corretamente que a área era dois, ao serem questionados pela professora como sabiam se a resposta estava correta, alguns alunos responderam que para resolver o problema bastavam sobrepor os triângulos pequenos no triângulo médio para determinar a área.

Na questão 2 foi solicitado a área do triângulo grande tomando como unidade de área o quadrado. Nessa questão não pode ser utilizada a estratégia utilizada na questão 1, pois não é possível cobrir o triângulo grande com quadrados. Nesse momento a professora indaga os alunos: *Como vamos determinar a área desse triângulo grande? Alguém tem alguma ideia, alguma sugestão?* Observou-se nesse momento, que os alunos estavam entusiasmados procurando alguma forma de sobrepor o quadrado no triângulo grande, mas sem obter êxito, chegando à conclusão de que esta estratégia não seria possível. Alguns alunos responderam: *Não da certo professora. (Aluno A1); Fica sobrando uma parte do quadrado desse lado e do outro falta (Aluno A2); De uma dica pra nós professora (Aluno A3).*

Nesse momento a professora questionou os alunos se não havia alguma peça que equivalia à área do quadrado. *Foi então que um aluno respondeu: Têm professora, se pegar os dois triângulos menores e colocar em cima do quadrado, fica um quadrado (Aluno A4),* a professora respondeu: *Muito bom! Agora podemos determinar a área do triângulo grande, que é quantos quadrados?* Os alunos responderam que são dois quadrados através da sobreposição das peças.

Observando os alunos enquanto eles resolviam as demais questões desta atividade, foi possível perceber que eles, ao tentar encontrar a área de determinada peça, imediatamente utilizavam a sobreposição, pois cobriam completamente a superfície da peça com a unidade de área. Na sequência, contavam quantas vezes a unidade de área era necessária para cobrir completamente a peça.

Os docentes devem valorizar o Tangram, com o propósito de complementar o dia a dia da sala de aula, de forma que os alunos possam criar e montar figuras com intervenções cautelosas e prazerosas. Lorenzato (2006, p. 25) comenta que:

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência a melhoria da autoimagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar (LORENZATO, 2006, p. 25).

Os questionamentos fazem a diferença na prática docente, é uma ferramenta fundamental na qual se dispõe com os alunos, convêm trabalhar com materiais manipuláveis práticos em sala de aula, que permita despertar no aluno entusiasmo, inspirados pela importância do conhecimento real.

### **Atividade 3: Desafios com o Tangram**

A atividade 3 teve por objetivos:

- Despertar o interesse do aluno para o tema;
- Desenvolver a noção de área;
- Desenvolver o raciocínio lógico.

Esta atividade consiste na construção de figuras geométricas variadas como triângulo, quadrado, paralelogramo, etc., de determinada área. A professora lembrou aos alunos que os mesmos só poderiam utilizar as sete peças do seu Tangram para realizar a atividade proposta.

Tomando o triângulo menor como unidade de área construa e indique quais peças do Tangram você utilizou.

- 1 – um quadrado de área dois.
- 2 – um paralelogramo de área dois.
- 3 – um triângulo de área quatro.
- 4 – um retângulo de área quatro.
- 5 – um triângulo de área dois.
- 6 – um quadrado de área quatro.

Esta atividade proporcionou aos alunos, além do desafio da construção de figuras geométricas, foi uma maneira prazerosa de identificar algumas figuras da geometria plana nas peças do Tangram ou na combinação destas peças e trabalhar o raciocínio lógico através da manipulação destes objetos.

Na questão 1 foi solicitado construir um quadrado, cuja área fosse dois considerando o triângulo menor como unidade de área. Os alunos conseguiram montar o quadrado de área dois tranquilamente utilizando a combinação entre os dois triângulos menores. Em cada desafio, a professora solicitou aos alunos que na medida em que fossem montando a figura solicitada em cada questão, chamassem a professora para verificar se estava montado corretamente e se a área estava correta, para então seguir para a próxima questão.

Na questão 2 foi solicitado construir um paralelogramo de área dois, observou-se que os alunos tiveram dificuldades para realizar esta atividade. Algumas colocações feitas pelos alunos: *Não tô conseguindo professora (Aluno A1); Esse tá difícil, não consegui (Aluno A2).*

Para a realização desta atividade houve a necessidade da professora intervir, lembrando o conceito de área (a unidade de área é uma superfície que é comparada com outras, contando quantas vezes a unidade cabe na superfície que se quer saber a área), trabalhado na atividade 2 deste módulo.

Neste sentido, à medida que as dúvidas surgiam, oralmente foram discutidas no grande grupo, “o professor intervindo como mediador no processo de ensino e aprendizagem”, tendo em vista que ao trabalhar o conceito de área é necessário enfatizar o conceito de superfície.

A professora questionou os alunos: *Quais são as sete peças que compõem esse Tangram?* Os alunos responderam que eram cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo. A professora continuou: *Correto. Vamos supor que agora nós quiséssemos saber a área desse paralelogramo, tomando como unidade de área o triângulo menor. Como faremos para encontrar a área?* Um aluno respondeu: *Tem que colocar o triângulo em cima e ver quantas vezes ele cabe em cima do paralelogramo (Aluno A3).* A professora indagou: *Então, quantas vezes o triângulo cabe em cima do paralelogramo?* Os alunos responderam duas vezes.

Nesse momento a professora retomou a questão dois dessa atividade que era construir um paralelogramo de área dois, com o triângulo menor como unidade de área. Os alunos puderam perceber que se combinassem os dois triângulos menores, também conseguiriam construir um paralelogramo com área dois.

Na questão 3, construir um triângulo de área quatro com o triângulo menor como unidade de área, os alunos utilizaram três peças do Tangram, o quadrado de



área dois e os dois triângulos menores de área um, que combinados formaram um triângulo de área quatro.

Na questão 4, solicitava construir um retângulo de área quatro com o triângulo menor como unidade de área. Nessa atividade a professora observou que houve dois modos de combinação entre as peças para a construção do retângulo. Primeiro modo utilizado pela maioria dos alunos utilizaram os dois triângulos menores e o quadrado que combinados resultaram no retângulo de área quatro. Segundo modo, utilizaram os dois triângulos menores e o paralelogramo que combinados, também resultou em um retângulo de área quatro.

Na questão 5, solicitava construir um triângulo de área dois com o triângulo menor como unidade de área. Os alunos utilizaram os dois triângulos menores que combinados, formou um triângulo de área dois.

Na questão 6, solicitava construir um quadrado de área quatro com o triângulo menor como unidade de área. Os alunos utilizaram um triângulo médio e dois triângulos menores, resultando em um quadrado de área quatro.

Essa atividade proporcionou que os alunos comesçassem a perceber que as peças possuem lados congruentes e possíveis combinações para a construção de determinadas formas. Os alunos ao se deparar com problemas desse tipo podem desenvolver estratégias para a montagem de cada figura com a área solicitada.

De acordo com Sampaio (2005, p. 88):

O uso do tangram, compondo e decompondo figuras, proporciona um contato com a geometria, desenvolvendo a capacidade de visualização, a percepção de propriedades e o estabelecimento de relações – possibilidades que são bastante exploradas em aulas de matemática (SAMPAIO, 2005, p.88).

Compreendemos, deste modo, que as atividades lúdicas proporcionam um estímulo ao aluno, o qual pode desenvolver a criatividade e o raciocínio lógico para o seu desenvolvimento cognitivo, estimulando a memória e a habilidade motora que estimula o talento artístico.

Na análise dos registros escritos, após a realização da atividade 3, percebeu-se que os alunos, entenderam o conceito de área, identificando algumas figuras geométricas planas nas peças do Tangram ou na combinação destas, além de trabalhar o raciocínio lógico através da manipulação desses objetos.

### 4.3 MÓDULO 2: MEDIDAS DE COMPRIMENTO

#### Atividade 1: Fazendo estimativas simples

A atividade 1 teve por objetivos:

- Estabelecer relações de medidas fazendo estimativas simples;
- Estabelecer relações de grandezas entre dois objetos de tamanhos diferentes e entre diversos objetos dentro da sala de aula, utilizando medidas não convencionais.

A aula teve início com uma brincadeira coletiva denominada “O que tem na caixa?”. A professora levou para a sala uma caixa fechada (feita de papelão, forrada e bem colorida), contendo alguns lápis. Dentro dela há lápis de diferentes tamanhos, onde três lápis têm tamanhos visivelmente diferenciados (pequeno, médio e grande) e outros três com mínima diferença de tamanho entre si e o restante dos lápis tem tamanhos variados. Nessa atividade a professora pergunta para a turma o que tem na caixa. Depois de ouvir algumas hipóteses a professora lança algumas pistas:

1ª São objetos que têm o mesmo nome.

2ª Quando novos, têm um tamanho, depois vão encolhendo, encolhendo...

3ª Tem cinco letras, começam com a letra L e termina com a letra S.

Esta atividade instigou a curiosidade dos alunos e é uma estratégia que contribui para a aprendizagem e no desenvolvimento do raciocínio lógico. Tão logo a professora começou a lançar as pistas dois alunos já descobriram que a caixa continha lápis.

Dando continuidade à atividade, a professora abriu a caixa e distribuiu os lápis para os alunos. A professora escolheu três alunos que pegaram lápis com grande diferença de tamanhos e perguntou: *Qual deles é o maior? Por quê? E o menor? Por quê?* Um aluno respondeu: *O maior é o do aluno G, porque é mais grande e o menor é do aluno K, porque é mais pequeno (Aluno A1).*

Na sequência a professora escolheu três alunos que pegaram lápis com mínima diferença, pouco visível, de tamanhos e fez as mesmas perguntas: *Qual é o maior? Por quê? E o menor? Por quê?* Alguns alunos responderam que os lápis eram do mesmo tamanho. A professora continuou as indagações: *Como posso ter a*

*certeza da diferença exata entre os lápis? Um aluno respondeu: É só colocar um do lado do outro e ver qual é mais grande (Aluno A2). A professora continuou: Existe outra forma de verificar se os lápis tem o mesmo tamanho? Neste momento a professora deixou os alunos explanarem suas ideias a respeito do assunto.*

Com o propósito de ampliar os conhecimentos dos alunos em relação à temática de estudo, na sequência da aula a professora abordou sobre como eram feitas as medições e principalmente as negociações comerciais da época em que não existiam unidades de medidas padronizadas, de um país para outro, por exemplo. Na figura 3, podemos observar exemplos de medidas utilizando algumas partes do corpo.



**Figura 3: Medidas Primitivas**  
Fonte: Riqson, 2013. Digital

Com esta atividade os alunos perceberam que as medidas do corpo, por exemplo, variam de uma pessoa para outra, e que essa maneira de representar as medidas de comprimento gerava confusão, principalmente nas negociações comerciais. Desse modo, houve a necessidade de padronizar, ou seja, “deixar igual” as unidades de medidas, criando assim um Sistema Internacional de Unidades (SI), facilitando as negociações comerciais.

Cabe salientar que quando necessitamos medir a altura de uma pessoa, o tamanho de uma mesa, comprar uma barra de cano ou de ferro, entre outros objetos, utilizamos a grandeza comprimento e unidade de medida metro. E que a medida de comprimento mais utilizada é o metro, mas que existem outras unidades de medidas que são utilizadas de acordo com a extensão (tamanho), que queremos medir, umas são maiores e outras menores que metro.

“O professor, ao organizar atividades que envolvam grandezas e medidas, deve considerar que o trabalho com esse tema dá oportunidade para abordar

aspectos históricos da construção do conhecimento matemático, uma vez que os mais diferentes povos elaboraram formas particulares de comparar grandezas como comprimento, área, capacidade, massa e tempo. Assim também, o estudo das estratégias de medidas usadas por diferentes civilizações pode auxiliar o aluno na compreensão do significado de medida”. (PCN, 1998, p.129).

### **Atividade 2: Realizar medições e comparar valores**

A atividade 2 teve por objetivos:

- Analisar a história da matemática relacionando com o conhecimento atual;
- Concluir sobre a necessidade de padronização do metro;
- Realizar medições com diferentes objetos como unidade de medida;
- Deduzir sobre a necessidade de padronização de uma unidade de medida para comprimento.

Esta atividade se iniciou com um desafio proposto aos alunos, a professora dividiu os alunos em grupos e cada grupo escolhia um aluno e esse aluno realizava as seguintes medições:

1 – Medir com a unidade de medida passo um determinado comprimento da sala;

2 – Com essa mesma unidade de medida, medir o tamanho do quadro e a largura da porta da sala.

Após terem realizado as medições propostas, a professora montou uma tabela no quadro para que cada grupo registrasse a quantidade total de passos dados, na medida de cada comprimento solicitado.

A intenção desta atividade era de estimular os alunos a refletirem sobre a diferença da quantidade de passos de um aluno para o outro, embora fosse pequena, mas o suficiente para que eles visualizassem que o resultado não foi igual para todos os grupos e desse modo foi necessário à criação de instrumentos de medição padronizados e que o mais conhecido é o metro.

Conforme salienta nas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná:

[...] 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 preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível. (PARANÁ, 1990, p. 66 *apud* PARANÁ, 2008, p. 46).

Dando continuidade à aula a professora apresentou aos alunos alguns instrumentos convencionais de medidas: fita métrica, régua e trena e questionou-os se eles conheciam esses objetos e se sabiam para que servissem cada um desses instrumentos. Um aluno respondeu: *A fita métrica a costureira usa para fazer roupas, a régua para desenhar nas aulas e a trena meu pai usa para medir as coisas lá em casa (Aluno A1)*. Outro aluno respondeu: *É mesmo minha vó costura e usa fita métrica para tirar as medidas e meu pai usa a trena quando ele faz casa (Aluno A2)*.

Na sequência da aula, os alunos foram convidados a realizar a atividade do quadro 5 que envolvia medidas de comprimento. A professora trabalhou a atividade indagando os alunos: *O número de vezes que o canudinho foi utilizado é o mesmo dos outros objetos? Qual objeto foi utilizado mais vezes na medida? Por quê? Qual objeto foi utilizado menos vezes na medida? Por quê? Quantas vezes o lápis foi utilizado nessa medida?*

Vale destacar que, de acordo com Bizzo (2009, p. 68): “Reais oportunidades de aprendizagem implicam troca de ideias, conversa, trabalho cooperativo. Expor ideias próprias é, em si, uma capacidade que deve ser estimulada e desenvolvida [...]”. Desse modo, essa prática requer do professor ações que promovam um ambiente favorável ao diálogo, à comunicação oral. Exige que o professor conduza o processo, direcione e instigue a participação de todos.

1 – Medir a sua carteira com os objetos que recebeu. Registrar as medidas obtidas na tabela abaixo:

Objeto	Número de vezes utilizado
Canudinho	
Borracha	
Lápis	
Barbante	

**Quadro 6: Atividade Medidas de Comprimento**  
Fonte: autoria própria

Ao fazer a seguinte indagação aos alunos: *É possível fazer uma comparação entre as medidas de cada um desses objetos? É possível dizer qual medida é maior e qual é a menor?* Obtiveram-se respostas como: *O pedaço de barbante é maior e a borracha é menor (Aluno A2); A borracha tem que usar mais vezes para medir, o barbante usa poucas vezes (Aluno A3).*

Com esta atividade foi possível perceber que os alunos observaram que não era possível estabelecer uma comparação entre as medidas de cada objeto utilizado. Observou-se que foi um momento bastante rico, os alunos participaram ativamente da atividade e mostraram-se empolgados e gostos pelas atividades.

#### 4.4 MÓDULO 3: MEDIDAS DE TEMPO

##### **Atividade 1: Ler horas**

A atividade 3 teve por objetivos:

- Realizar leitura de horas;

Nesta atividade, a professora levou para a sala de aula um relógio construído em papel bobina, sem ponteiros com um ponto marcando o centro. A professora perguntou aos alunos se eles sabiam “ver” a hora em um relógio de ponteiros, a grande maioria dos alunos respondeu que não sabiam. A professora ainda indagou: *E os ponteiros do relógio, qual é a função de cada um? Alguém tem alguma ideia?* Alguns alunos responderam: *Acho que um marca as horas e outro os*

*minutos (Aluno A3); Tem um que marca os segundos também (Aluno A4); É mais fácil ver no celular a hora (Aluno A5).*

A professora explicou aos alunos que usamos o relógio para medir o tempo e citou como exemplo algumas situações, tais como: o tempo de duração de uma viagem de uma cidade para outra, que dependendo da distância pode levar horas; o tempo de duração de uma aula que é cinquenta minutos, entre outros.

Explicou também que o relógio de ponteiro contém números que aparecem de 1 a 12 e que o ponteiro pequeno marca as horas e o ponteiro grande marca os minutos. Quando o ponteiro grande aponta para o número doze, as horas são exatas, ou seja, o doze nesse caso marca zero minuto.

De acordo com a visão proposta pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2012, p. 18), tem que levar em consideração alguns dos direitos da aprendizagem do ensino de Matemática, ao afirmar que o aluno deve saber “identificar números nos diferentes contextos em que se encontram em suas diferentes funções como medida de grandezas (3 dias, etc.)” e ainda de acordo com (BRASIL, 2012, p. 30) “selecionar e utilizar instrumentos de medida apropriados à grandeza a ser medida (por exemplo: tempo)” e “leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros”. Bem como, de acordo com (BRASIL, 2012, p. 29) “contar em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc., a partir de qualquer número dado”.

Para que os alunos pudessem compreender como era realizado a leitura correta das horas e a sua representação, foi solicitado um aluno para se colocar no centro do relógio para ele servir de ponteiro, o braço esquerdo foi o ponteiro grande (minutos) e o braço direito o ponteiro pequeno (horas).

A professora pediu para o aluno colocar o braço esquerdo apontando para o número doze e o braço direito para o número um e questionou os alunos. *Que horas está marcando o relógio?* Todos responderam que marcava uma hora. Na sequência a professora pediu para alguns alunos falarem aleatoriamente algumas horas que fossem exatas e os demais alunos auxiliarem o aluno que fazia a função do ponteiro do relógio para apontar com os braços a hora solicitada de forma correta. No decorrer da atividade um dos alunos da turma fez o seguinte questionamento: *E se não for uma hora exata, se tiver minutos como que faz para marcar com os braços?* (Aluno A1).

A professora explicou aos alunos que o tempo gasto para um ponteiro ir de um número ao outro é 5 minutos, que fica mais fácil contar os minutos de cinco em cinco e indagou aos alunos: Alguém de vocês já reparou que em alguns relógios de ponteiros existem uns risquinhos entre um número e outro? Os alunos responderam: *Não lembro professora, na minha casa tem um relógio desse a hora que eu chegar em casa vou ver se tem (Aluno A2); Na minha casa não tem desse relógio (Aluno A3); É mesmo professora, nem sei se em casa tem desse relógio, a gente vê a hora só no celular, ou escuta no rádio (Aluno A4).*

A professora continuou explicando que a função desses risquinhos serve para marcar os minutos. Em um minuto o ponteiro grande vai de um risquinho até o outro e que para não contar de um em um, contamos de cinco em cinco. Desse modo, os alunos puderam perceber que quando o ponteiro grande completa uma volta completa, ou seja, uma hora corresponde a 60 minutos.

Nesse momento a professora voltou na indagação feita pelo aluno A1, no qual ele questionou a marcação de uma hora que não fosse exata. A professora então perguntou para os alunos: *Como ficam os ponteiros do relógio se ele marca 3 horas e 15 minutos? Agora a hora não é exata, tem minutos também.* Os alunos responderam que um ponteiro ficava no três. A professora perguntou: *Qual dos ponteiros fica apontando para o número 3? O grande ou o pequeno?* Um aluno respondeu: *O ponteiro grande marca os minutos e o pequeno as horas né professora?* Outro respondeu: *Então no três é o pequeno, agora o outro não sei onde fica não tem o número 15.*

A professora continuou com as indagações: *Para marcar 3 horas, onde ficam posicionados os ponteiros?* Os alunos responderam: *O ponteiro pequeno fica no 3 e o grande no 12.* A professora: *Muito bem, lembram que quando a hora é exata o 12 vale zero minutos?* Os alunos: *sim.* A professora: *Então, se esse ponteiro maior que está no 12, chegar até o número 1 quantos minutos ele andou?* Um aluno respondeu: *É cinco minutos professora, a senhora falou que conta de cinco em cinco (Aluno A1).* A professora: *Então, como contamos de cinco em cinco, de um número até outro, onde que fica o ponteiro grande para marcar o 15 minutos?* O aluno: *No 1 é cinco, no 2 é dez, no 3 professora dá 15, quinze minutos, o ponteiro fica no número três.*

Na sequência a professora ditou algumas horas com determinados minutos para que os alunos pudessem registrar no caderno em forma de desenho. O



objetivo desta atividade foi o de levar os alunos a realizarem a leitura correta das horas em um relógio de ponteiros.

### **Atividade 2: Tempo de duração**

A atividade 2 teve por objetivos:

- Calcular estimativas do tempo de duração;
- Realizar a leitura de horas.

Esta atividade teve início com o seguinte problema: *Renata colocou uma torta para assar, o relógio marcava onze horas e trinta e cinco minutos. A torta ficou pronta em 45 minutos. Que horário o relógio estava marcando quando a torta ficou pronta?* O objetivo dessa atividade era de levar os alunos a estimar o horário de encerramento de um evento dado seu horário de início.

A professora pediu aos alunos para realizarem a leitura do problema com atenção, para que pudessem entender o que o problema estava pedindo para resolver, e que sempre quando necessário realizassem a leitura do problema novamente.

Observou-se que alguns alunos apresentaram dificuldades em relatar por escrito suas ideias, a professora solicitou que falassem espontaneamente e passou de carteira em carteira, ouvindo os alunos.

Verificou-se que alguns alunos apresentaram dificuldades em justificar suas ideias para a resolução do problema. Quando a professora questionava qual era o raciocínio do aluno para resolver o problema, alguns alunos responderam: *Quando a minha mãe, faz bolo ou pão, ela conta os minutos para marcar o horário que está pronto (Aluno A1); A minha também, ela coloca o celular para despertar para não queimar, uma vez ela esqueceu o pão e queimou tudo, teve que jogar fora (Aluno A2).*

A professora continuou: *E como as mães de vocês sabem o horário que o pão ou o bolo estará pronto?* Os alunos: *Acho que a minha conta os minutos (Aluno A1); Se é duas horas e ela coloca pra assar vai ficar pronto em quarenta minutos, ela tem que desligar o forno quando for duas e quarenta (Aluno A2).*

A professora aproveitando o raciocínio feito pelo aluno chamou a atenção da turma para retomar o problema inicial e calcular o horário que o relógio deve estar marcando para que a torta ficasse pronta.

Os questionamentos lançados pela professora aos alunos fazem-se importante porque conduz os alunos a uma elaboração refletida sobre situações cotidianas, sobre termos e conceitos utilizados no dia a dia. O ato de pensar é uma atividade intelectual que o aluno muitas vezes não consegue realizar sozinho. De acordo com Fontana e Cruz (1997, p. 112):

Visando responder às solicitações da professora é que os alunos começam a realizar esse trabalho intelectual, [...] A pergunta da professora não é apenas o disparador da atividade intelectual do aluno. É a partir dela que os alunos selecionam os fragmentos de suas experiências [...], articulam e ordenam esses fragmentos na resposta, organizando verbalmente o pensamento, elaboram justificativas (FONTANA e CRUZ, 1997, p. 112).

O professor deve realizar questionamentos iniciais, conduzindo a um processo de retomada de ideias, de reflexão sobre possibilidades não pensadas, a refletir sobre sua própria maneira de pensar (FONTANA e CRUZ, 1997).

Observou-se que para a realização do problema alguns alunos realizaram a adição de 45 minutos à hora inicial: 11h 35 min + 45 min que resultou em 11h e 80 min e outros utilizaram a figura de um relógio como apoio para contar 45 minutos, a partir da posição inicial dos ponteiros do relógio.

Nesse momento, os alunos encontraram dificuldades por conta dos 80 minutos obtidos, houve a necessidade de retomar a relação entre horas e minutos da atividade 1 deste módulo,  $1h = 60min$ , para que os alunos conseguissem chegar no horário que a torta ficou pronta às 12h 20 minutos. Os alunos que utilizaram a figura do relógio necessitaram da ajuda da professora para a posição correta dos ponteiros, estavam invertendo o ponteiro das horas com o dos minutos. .

Verificou-se, assim, que a grande maioria dos alunos conseguiu resolver o problema proposto sem grandes dificuldades. Aqueles que não conseguiram de imediato, solicitaram o auxílio da professora, percebeu-se que a dificuldade encontrada por eles, não era para esboçar o desenho marcando o horário inicial e final do evento, a dificuldade foi realizar a leitura e a interpretação do problema, haja

visto que mesmo nesse nível de escolaridade alguns alunos tem dificuldade na leitura e na interpretação.

### **Atividade 3: Confeção de um relógio**

A atividade 3 teve por objetivos:

- Confeccionar um relógio;
- Realizar a leitura de horas.

A aula teve inicio com uma atividade prática, confeccionar um relógio de ponteiros utilizando um disco de cartolina, com duas tiras finas de tamanhos diferentes (para indicar o ponteiro das horas e dos minutos), presa ao centro do relógio.

Para a realização dessa atividade, os alunos foram divididos em grupos. Foi solicitado aos alunos que trouxessem materiais, como cola, tesoura, canetinha e caixa de papelão. Para a confecção do relógio, uma tarefa foi dada a cada aluno, com o intuito de fazer com que todos do grupo participassem. Alguns pintavam os números, outros recortavam e colavam para dar formato no relógio.

A atividade transcorreu em ritmo bastante entusiasmado, cada um queria dar o melhor de si para deixar o trabalho do grupo bem bonito. Em seus relatos, pôde-se constatar a empolgação: *O nosso vai ficar mais bonito, vamos caprichar (Aluno A1); Eles pintaram o relógio da cor que a gente ia pintar (Aluno A2); Tem que pintar bem bonito e contornar com canetinha (Aluno A3); Professora pode pintar colorido os números? (Aluno A4).*

Direcionada e orientada pela professora a atividade se desenvolveu em clima de ludicidade para os alunos. Moreno Murcia (2005) salienta que esse tipo de iniciativa corrobora para que os objetivos educacionais sejam alcançados, pois no ato de brincar apoiam-se conhecimentos, experiências.

Esta atividade permitiu que os alunos pudessem mexer com os ponteiros do relógio modificando as horas e os minutos. Cada aluno, um de cada vez, marcava determinada hora e os minutos e os demais colegas do grupo realizavam a leitura dessa hora marcada, e assim, seguiu até que todos os componentes do grupo realizassem a atividade.

Conforme Jesus e Fini (2005, p.144),

Os recursos ou materiais de manipulação de todo tipo, destinados a atrair o aluno para o aprendizado matemático, podem fazer com que ele focalize com atenção e concentração o conteúdo a ser aprendido. Estes recursos poderão atuar como catalisadores do processo natural de aprendizagem, aumentando a motivação e estimulando o aluno, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos (JESUS e FINI, 2005, p. 144).

Pode-se afirmar que atividades como essa, auxiliam na aprendizagem do aluno, pois a manipulação do objeto auxilia na visualização, além de proporcionar ao aluno a capacidade de comunicar-se oralmente, de ouvir e esperar a sua vez para se expressar, de cooperar em atividades coletivas.

#### 4.5 MÓDULO 4: MEDIDAS DE CAPACIDADE

##### **Atividade 1: Quantos litros de água?**

A atividade 1 teve por objetivos:

- Reconhecer o litro como unidade fundamental para medir a quantidade de líquidos;
- Relacionar litro (l) e mililitro (ml);
- Identificar os vários objetos que servem como medida de líquidos.

Nesta atividade a professora levou para a sala de aula uma embalagem grande e transparente (garrafa PET), com marcas da quantidade de litros, vários copinhos descartáveis (medida de café) e dois recipientes contendo água. O objetivo desta atividade foi motivar os alunos sobre o tema proposto, além de instigá-los a participar da atividade.

A professora inicialmente explicou que a atividade consistia em se colocar os alunos em pé formando duas filas e os alunos com copinhos de água preenchiam o recipiente grande. Dando continuidade à atividade, a professora fez a seguinte indagação: *Quantos mililitros (ml) de água cada fila conseguirá colocar no recipiente durante o tempo que tocar a música? Alguns alunos responderam: Uns 300 ml (Aluno A4); Depende do tempo da música (Aluno A5); Não dá pra saber (Aluno A6); Vou chutar uns 500 ml (Aluno A7).*

Neste momento de exposição de ideias, a professora deixou os alunos falarem sobre os seus conhecimentos a respeito do assunto, como por exemplo,

quantos ml de água totalizava um litro, dois litros, três litros e meio. Na sequência a professora questionou: *Quantos copinhos de água eles conseguiriam colocar no tempo determinado pela música?* Algumas respostas ditas pelos alunos: *Uns quarenta (Aluno A1); Mais de trinta (Aluno A2); Bem mais de quarenta, se for rápido (Aluno A3).*

Após terem exposto suas ideias, a professora pediu para os alunos prestarem atenção na explicação de como seria realizada a atividade. Um aluno por vez enche o copinho no recipiente contendo água e coloca no recipiente vazio com as marcações dos ml, em seguida passa o copinho para o colega que está na vez na fila e assim sucessivamente para o outro até a música terminar. A fila vencedora será a que colocar mais água no recipiente e que acertar ou se aproximar da quantidade de água e de copinhos utilizados.

Com esta atividade foi possível perceber o entusiasmo dos alunos, em querer vencer, despertando o espírito competitivo. Enquanto um aluno na sua vez realizava a atividade, os demais incentivavam para que ele fosse rápido à realização da tarefa. Alguns alunos chegaram a derrubar o copinho no chão na hora de passar para o colega, perdendo alguns segundos, outros derramavam um pouco do líquido do copinho no chão, já outros ao despejar no recipiente grande derramavam fora.

### **Atividade 2: Medindo volumes**

A atividade 2 teve por objetivos:

- Desenvolver o raciocínio lógico;
- Capacidade de resolução de problemas;
- Reconhecer o litro como unidade fundamental para medir a quantidade de líquidos;

Nesta atividade a professora dispõe de nove garrafas (PET) enfileiradas, sendo as cinco primeiras cheias e as quatro últimas vazias. O objetivo desta atividade é motivar os alunos para resolverem o seguinte desafio: Movendo apenas duas destas garrafas, como tornar a fileira com garrafas alternadamente cheias e vazias?

Nesse momento, a professora deixa os alunos movimentarem as garrafas como queiram, e apenas observa o comportamento de cada grupo na realização do

desafio. Observa-se que alguns alunos movimentaram essas garrafas tentando resolver individualmente, não importando nesse momento, a ideias dos demais colegas.

A professora chamou a atenção dos alunos, para considerarem a ideia dos demais colegas do grupo, pois todos poderiam contribuir para a realização do desafio. A ideia inicial dos alunos estava correta, movimentar a garrafa número dois e colocar no lugar da garrafa sete, porém eles estavam trocando ambas as garrafas de lugar, o que ultrapassava o número de movimentação permitida.

Desse modo, a professora precisou intervir, pois os alunos já estavam relatando não ser possível realizar o desafio. Foi então que a professora começou a explicação de modo a fazer algumas comparações da medida dos líquidos das embalagens. A professora fez alguns questionamentos, tais como: *Observando essas garrafas cheias, qual delas contém mais líquido? E qual contém menos? A resposta dos alunos foi a mesma, que em todas as garrafas cheias havia a mesma quantidade de água.*

A professora continuou com as indagações: *É possível colocar o líquido de uma dessas garrafas cheias em uma que está vazia? Será que vai sobrar água ou vai faltar?* Os alunos responderam que daria a mesma quantidade se não derramasse fora. Foi então, que a professora pediu para um dos alunos transferirem com a ajuda de um funil, o líquido da garrafa número dois para a garrafa número sete.

Foi então que, a professora chamou a atenção dos alunos para ver o que havia acontecido com as garrafas. Um aluno respondeu: *agora tem uma garrafa que está cheia, outra vazia, três cheias, uma vazia, uma cheia e duas vazias (Aluno A2).* A professora continuou com as indagações: *Quantas garrafas foram movimentadas para que isso acontecesse?* Praticamente todos os alunos responderam que apenas uma garrafa foi movimentada, ou seja, que o líquido de uma garrafa foi despejado em outra.

Nesse momento, a professora voltou a realizar a leitura do desafio: *Movendo apenas duas garrafas, como tornar a fileira com garrafas alternadamente cheias e vazias? Quantas garrafas nós movimentamos?* Os alunos responderam que apenas uma garrafa foi movimentada. A professora continuou: *E agora, qual dessas garrafas deve movimentar para concluir o desafio?* Um aluno respondeu: *Tem que despejar a água da garrafa quatro na garrafa nove (Aluno A3).*

Por meio dessa atividade os alunos vivenciaram uma nova experiência, dentro de uma dinâmica de trabalho que, distante do ensino tradicional, busca utilizar materiais manipuláveis e envolve os alunos no processo de aprendizagem, de forma planejada, sistematizada e prazerosa.

#### 4.6 MÓDULO 5: MEDIDAS DE MASSA

##### **Atividade 1: Comparando massas**

A atividade 1 teve por objetivos:

- Descobrir a importância de medir a massa ou o peso de um corpo;
- Identificar o mais pesado e o mais leve.

Nesta atividade a professora trouxe para a sala de aula duas caixas de papelão fechadas com tamanhos iguais, uma caixa vazia e a outra contendo areia, e pergunta aos alunos: *Apenas observando estas duas caixas, sem tocá-las é possível dizer qual é a mais leve e qual é a mais pesada?* Todos os alunos responderam que não.

Na sequência, a professora solicitou a um dos alunos da turma para verificar qual das caixas era a mais leve e qual era a mais pesada, e mostrou para todos que um das caixas estava vazia e a outra tinha areia. Desse modo, iniciou-se a discussão com a turma sobre a importância de medir a massa ou o peso de um objeto.

A professora indagou: *O que é medir a massa de um objeto?* Um aluno respondeu: *É saber o quanto pesa, quantos quilos tem (Aluno A2).* Para continuar a professora solicitou aos alunos, que cada grupo escolhesse cinco objetos da sala de aula, e segurasse nas mãos. Em seguida, colocassem esses objetos enfileirados sobre a mesa em ordem crescente, do mais leve para o mais pesado.

Os objetos escolhidos de um grupo foram caderno, tubo de cola, tesoura, estojo e régua. A professora pediu para os alunos de o grupo segurar os objetos nas mãos e comparar o peso entre os objetos e deixá-los enfileirados de modo que iniciasse do mais leve para o mais pesado. Inicialmente os alunos ficaram em dúvida com relação ao peso da tesoura e da régua, pois para eles não havia uma diferença entre o peso desses objetos.

Algumas conclusões ditas pelos alunos do grupo: *Não da pra saber professora, parece que tem o mesmo peso (Aluno A4); Eu acho que a régua pesa um pouco mais (Aluno A5); Não é a tesoura eu acho (Aluno A6)*. Após a discussão resolveram colocar os objetos na seguinte ordem: 1º – tesoura, 2º régua, 3º tubo de cola, 4º estojo e 5º o caderno.

Como houve muitas ideias divergentes entre os alunos de cada grupo, a professora pediu para que cada aluno registrasse no caderno a ordem crescente dos objetos que estimavam ser a ordem correta. Nesta atividade os alunos verificaram se suas hipóteses sobre a massa dos objetos estão corretas e assim, conferir o peso desses objetos em uma balança.

A professora chamou os alunos por duplas para que eles pudessem pesar os objetos. A professora fez um quadro na lousa, para registrar o “peso” de cada objeto, conforme mostra o quadro 7.

OBJETO	PESO

**Quadro 7: Atividade comparando massas**  
**Fonte: autoria própria**

Alguns grupos acertaram a ordem crescente correta dos objetos, outros um ou dois objetos ficou na posição errada, mas talvez seja pelo fato dos objetos escolhidos por esses grupos ter apresentado uma diferença mínima na massa.

Buscou-se envolver os alunos numa aula mais contextualizada, com o objetivo de promover uma apropriação dos conceitos matemáticos através da comparação entre o peso dos objetos. Como destaca Almeida (1997, p. 2):



Na atividade lúdica, o que importa não é apenas o produto da atividade, o que dela resulta, mas a própria ação, o momento vivido. Possibilita a quem a vivencia, momentos de encontro consigo e com o outro, momentos de fantasia e de realidade, de resignificação e percepção, momentos de autoconhecimento e conhecimento do outro, de cuidar de si e olhar para o outro, momentos de vida (ALMEIDA, 1997, p. 2).

Esta atividade proporcionou que cada grupo discutisse os seus erros e acertos, além de proporcionar a observação do que os outros grupos fizeram e sobre a diferença da massa dos objetos escolhidos. Após as discussões fizeram o registro dessa atividade no caderno com o nome dos objetos em ordem crescente de massa.

Atividades como essa contribuem para favorecer o desenvolvimento da percepção do aluno em relação ao meio social em que vivem, levando-os a identificar, estimar a massa ou o peso de um objeto em seu cotidiano.

### **Atividade 2: Comparando massas**

A atividade 2 teve por objetivos:

- Descobrir a importância de medir a massa ou o peso de um corpo;
- Identificar o mais pesado e o mais leve;
- Aprender conceito de equilíbrio com pesagem dos objetos.

Nesta atividade a professora iniciou a aula solicitando a dois alunos da turma, que cada um pegasse um objeto da sua carteira e mostrasse para os colegas. Um dos alunos pegou um estojo e o outro pegou um tubo de cola, a professora questionou: *Qual desses objetos é o mais pesado?* Os alunos responderam que era o estojo.

Nessa discussão inicial, observou-se que os alunos se apoiaram na visualização do estojo cheio para dar sua resposta, entretanto, quando questionados em relação se o estojo estivesse vazio, ou com apenas algumas canetas, apresentaram dificuldades em responder.

Com o propósito de identificar o objeto mais pesado e mais leve a professora levou para a sala de aula uma balança PET<sup>1</sup> construída com materiais recicláveis. Inicialmente a professora explicou aos alunos que a balança de dois pratos, foi um

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nel4sAsM1KE>>

mecanismo de pesagem que era utilizado antes de inventarem a balança controlada por pesos e a balança digital.

A balança de dois pratos funciona da seguinte maneira: caso você ponhe um objeto no prato da direita que seja mais pesado que o objeto do prato da esquerda, o lado direito ficará mais baixo que o do lado esquerdo. Caso os pesos sejam o mesmo, ou seja, iguais à balança fica em equilíbrio, não haverá nenhum movimento dos pratos.

Como exemplo inicial a professora colocou uma pilha em um dos pratos da balança e no outro prato os alunos tinham que estimar quantas tampinhas de garrafa de refrigerante era necessário para que os pesos ficassem iguais, depois dos alunos terem lançado as hipóteses, a professora foi colocando as tampinhas uma a uma até que o peso ficasse igual e os alunos foram contando em voz alta o número de tampinhas.

Na sequência, a professora selecionou alguns objetos da sala de aula e colocou em ambos os pratos da balança e perguntou aos alunos: *Eles estão equilibrados? Se não, qual “pesa” mais?* Os alunos foram convidados para tentar equilibrar a balança acrescentando tampinhas de refrigerante.

Outra atividade proposta pela professora foi de realizar estimativas do número de tampinhas necessárias para que determinados objetos escolhidos pela professora ficassem em equilíbrio. Os alunos completaram a tabela apresentada no quadro 8, com o número de tampinha estimado por eles.

OBJETO	NÚMERO DE TAMPINHAS
Tesoura	
Tubo de cola	
5 borrachas	
10 canetas	

**Quadro 8: Estimativa do número de tampinhas**  
**Fonte: autoria própria**

Esta atividade teve por objetivo discutir sobre o tamanho dos objetos utilizados, que o peso de determinado objeto nem sempre é pelo tamanho, ou seja,

se for grande é mais pesado e se for pequeno é menos pesado, pode ser ao contrário.

Nesse sentido, destacamos o pensamento de Lorenzato (2008) acerca da importância do uso do material didático como um meio provedor de oportunidades e de aprendizagem ao aluno. Assim:

Em sala de aula, é preciso oferecer inúmeras e adequadas oportunidades para que as crianças experimentem, observem, criem, reflitam e verbalizem. As atividades devem ser escolhidas considerando não somente o interesse das crianças, mas também suas necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram. O professor deve observar atentamente seus alunos, ora com a intenção de verificar se é preciso intervir, no sentido de orientar, ora com a intenção de avaliar seus progressos. As intervenções nunca devem significar uma censura ou crítica às más respostas, mas ser construtivas, [...] Outro procedimento muito rico pedagogicamente é a realização coletiva das atividades, pois, além de oferecer a socialização das crianças, o conflito sociocognitivo propicia ao professor uma fonte preciosa de informações a respeito do que as crianças conhecem, como e o que estão aprendendo, como pensam e como estão evoluindo (LORENZATO, 2008, p. 20-21).

Desse modo, durante a execução da atividade proposta os alunos puderam interagir entre si buscando suas respostas, através do manuseio do material lúdico, passando a questionar, socializar, desenvolvendo seu pensamento crítico nesse processo de ensino-aprendizagem.

Na sequência, foi solicitado aos alunos que por meio de desenho fizessem no caderno uma balança mostrando a pesagem de alguns desses objetos.

#### 4.7 PRODUÇÃO FINAL: EXPOSIÇÃO DOS MATERIAIS CONFECIONADOS

Como conclusão das atividades, foi realizada em sala de aula, uma exposição dos materiais construídos que se caracterizou como avaliação da sequência didática.

Para a exposição foi solicitado que os alunos, divididos em grupos escolhessem uma das atividades que foi desenvolvida na sequência didática, uma para cada grupo e apresentasse aos demais colegas, destacando os objetivos e como a atividade foi realizada em sala de aula. Para a exposição à Equipe Pedagógica do colégio e as demais turmas foram convidadas a participar.

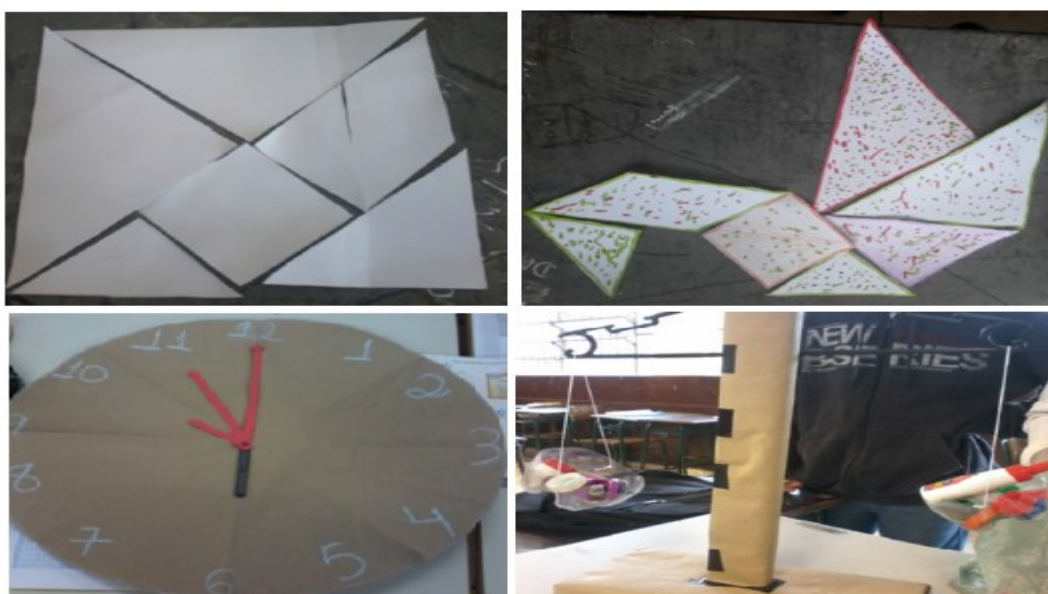
Nesta atividade ficou evidente o entusiasmo e a criatividade dos alunos em querer mostrar como foi realizada a atividade em sala de aula. É necessário que o professor permita que os alunos possam escolher livremente como realizar um trabalho, as DCE do Paraná apontam que:

A característica de [...] criação é um elemento fundamental para a educação, pois a escola é a um só tempo, o espaço do conhecimento historicamente produzido pelo homem e espaço de construção de novos conhecimentos, no qual é imprescindível o processo de criação. Assim, o desenvolvimento da capacidade criativa dos alunos, inerente à dimensão artística, tem uma direta relação com a produção de conhecimento nas diversas disciplinas. (PARANÁ, 2008, p.23).

Neste sentido, é necessário que o professor em sua prática pedagógica possibilite estes momentos de criação e de exposição do conhecimento construído.

Durante a exposição, na qual os alunos explanavam os conceitos aprendidos, verificou-se que alguns apresentaram um pouco de timidez, no entanto, todos tinham realizado a atividade e relatavam como foi desenvolvido.

Esta atividade permitiu que os alunos, socializassem os resultados da aprendizagem, ampliando seus próprios conhecimentos. A seguir algumas atividades construídas pelos alunos para a exposição:



**Figura 4: Atividades desenvolvidas pelos alunos**  
Fonte: autoria própria

A exposição dos materiais confeccionados aponta que as atividades dos módulos da sequência didática contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos alunos, em relação aos conteúdos de Grandezas e Medidas, e contribuíram, também, para tornar o processo de aprendizagem de matemática contextualizado.

Vale ressaltar que esse trabalho se realizou a partir de uma postura docente centrada na valorização dos saberes prévios dos alunos e na busca constante da inter-relação entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos alunos, como meio de abrir caminhos à construção do conhecimento científico.

Tal como lembra Carvalho *et al.* (1998, p. 13), os professores “[...] não precisam estar preocupados em sistematizações fora do alcance dos alunos: assim como a Ciência evoluiu nos séculos, também nossos alunos irão evoluir e reconstruir novos significados [...]”. Nessa perspectiva, o fundamental é que o aluno, desde a fase inicial de escolarização, tenha a oportunidade de expandir suas experiências, de pensar e agir sobre o mundo social e natural, de modo a desenvolver as habilidades necessárias para aprender e, conseqüentemente, construir conceitos científicos, gradualmente, ao longo de sua caminhada escolar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CONCLUSÕES

Este trabalho se concentrou em buscar respostas à seguinte indagação: Quais as contribuições que o uso de Materiais Manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º ano do Ensino Fundamental?

Frente a este problema se delineou, como objetivo geral: Analisar quais as contribuições que o uso de materiais manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental, nesse sentido elaboramos para sua efetivação, uma sequência didática com diferentes atividades para a abordagem dos conteúdos de Grandezas e Medidas em sala de aula, compondo um caderno pedagógico, que se constitui como produto dessa pesquisa, visando auxiliar o professor na sua prática pedagógica.

A utilização do teste inicial, denominado avaliação diagnóstica, que abordava tópicos de Grandezas e Medidas, foi determinante nos encaminhamentos das atividades, tendo em vista que a partir dos resultados foi possível verificar as dificuldades dos alunos, bem como às estratégias utilizadas na resolução das questões e a compreensão da importância da visualização no desenvolvimento dos conceitos de Grandezas e Medidas.

Observou-se que em todo o momento da pesquisa os alunos permaneceram motivados e entusiasmados em expressar-se de maneira diferenciada por meio dos materiais manipuláveis, conforme a proposta da pesquisa. Isso leva a entender o que é descrito na literatura sobre a transformação na dinâmica da aula com o uso de materiais manipuláveis.

Os resultados analisados indicam que a sequência didática desenvolvida, a partir da temática proposta, articulada aos materiais manipuláveis contribuiu para a ampliação dos conhecimentos dos alunos, despertou-lhes a curiosidade e o interesse pelo tema trabalhado, percebido na forma espontânea e gradativa com as falas orais e os questionamentos que foram sendo feitos, com a efetiva participação nas atividades propostas e no entusiasmo em realizá-las.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se durante os diversos momentos do trabalho, um progressivo avanço dos alunos. Uma postura inicialmente de timidez, mas que frente às questões colocadas ao conteúdo trabalhado, foi gradualmente dando lugar a posicionamentos e respostas, que pode ser evidenciado nas produções escritas e nas discussões coletivas realizadas em sala de aula.

No que se refere às estratégias utilizadas no âmbito do desenvolvimento da sequência didática, observou-se que o uso constante de questionamentos, lançados aos alunos sobre o tema em estudo, foi uma estratégia que favoreceu a aprendizagem dos alunos. O momento de problematização auxilia o aluno e propicia o pensar, o confronto de ideias e o compartilhamento, além de favorecer a aprendizagem de atitudes imprescindíveis ao exercício da cidadania, como respeitar às regras combinadas, respeito pelas diferentes ideias, capacidade de se comunicar, de ouvir e ser ouvido.

Observou-se, ainda, que o trabalho com materiais manipuláveis, favoreceu criar um espaço de brincadeiras, que é uma estratégia que também potencializa avanços nos conhecimentos dos alunos, pois possibilita um espaço para questionamentos, desafios perante situações reais, incentivo à imaginação e à criatividade, com ganhos nos planos da cognição e das interações sociais.

Assim, pode-se considerar que os objetivos propostos foram alcançados. Verifica-se que as atividades dos módulos da sequência didática, aqui apresentados, contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos alunos, nos conceitos de Grandezas e Medidas, demonstrando ser possível, nessa fase de escolarização, concretizar um trabalho contextualizado, centrado na formação da cidadania.

Neste sentido, em resposta ao problema: Quais as contribuições que o uso de Materiais Manipuláveis poderá trazer para a aprendizagem de Grandezas e Medidas no 6º Ano do Ensino Fundamental? que norteou esta pesquisa, a abordagem dos conceitos de Grandezas e Medidas, a partir de atividades com materiais manipuláveis, contribuiu significativamente para que o aluno amplie seus conhecimentos, sendo possível o desenvolvimento destas atividades em sala de aula.

A análise dos trabalhos realizados pelos alunos permitiu constatar que ocorreu aprendizagem e a assimilação dos conceitos abordados. Os trabalhos em

grupo mostraram-se eficazes, visto que esta dinâmica possibilitou a cooperação entre os alunos, na qual um auxiliava o outro nas dificuldades.

Ainda na análise dos resultados, percebeu-se que, na abordagem de conceitos de Grandezas e Medidas, a visualização e a abstração são facilitadas quando os alunos manuseiam e constroem objetos para a sua representação.

A participação do professor como mediador para a efetivação da construção dos conceitos foi fundamental, pois a passagem do concreto para a formação do pensamento matemático se efetiva com a mediação do professor.

Apesar das dificuldades apresentadas pelos alunos, nos conceitos básicos de Grandezas e Medidas, em relação à assimilação dos conteúdos tratados foram positivos, houve efetivamente a apropriação dos conceitos como foi verificado nas discussões dos momentos da aplicação das atividades.

As atividades realizadas foram satisfatórias apesar de que o tempo para as discussões foi pequeno, devido ao fato que os alunos apresentavam dificuldades na realização das atividades.

Desta maneira, conclui-se que, o uso de materiais manipuláveis no ensino de Grandezas e Medidas quando aliado a uma metodologia adequada possibilita a participação ativa dos alunos à aprendizagem, verificado nos relatos dos alunos. Percebeu-se também que houve uma melhora acentuada na frequência dos alunos nas aulas de desenvolvimento do trabalho.

Após o desenvolvimento da investigação e análise da aprendizagem desenvolvida durante a pesquisa, construiu-se um caderno pedagógico contendo uma sequência didática com um conjunto de atividades didáticas que visam auxiliar o professor no trabalho com materiais manipuláveis e também no desenvolvimento de práticas com conceitos de Grandezas e Medidas que promovam uma aprendizagem com significado.

Esse material coloca-se como uma sugestão de atividades que foram consideradas por essa pesquisa, como facilitadoras do processo de ensino, com vistas ao desenvolvimento da aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental.



## 5.2 LIMITAÇÕES

No decorrer da pesquisa, houve situações que favoreceram a aprendizagem dos alunos, como a curiosidade, o entusiasmo em aprender, o gosto pelos objetos manipuláveis. Contudo, houve também algumas limitações, principalmente na elaboração das atividades pela professora. Para contornar essa dificuldade, a professora pesquisadora utilizou-se de diversos materiais manipuláveis e de brincadeiras, o que lhe permitiu explorar conceitos de Grandezas e Medidas presentes no cotidiano do aluno.

Outro fator a ser destacado foi o de que alguns alunos estavam em atraso idade/série, apresentando dificuldades da leitura e escrita. A avaliação desses alunos ocorreu de forma diferenciada e de maneira individual, em que se procurou destacar o seu desempenho, por meio da participação nas atividades práticas e por seus comentários na tentativa de explicar o conceito estudado. Isso requer do professor mais tempo e atenção no planejamento e realização das atividades.

Desse modo, acredita-se que com pequenas intervenções do professor, como a que a pesquisa relata, seja possível apresentar uma visão mais ampla dos conceitos de Grandezas e Medidas nas séries finais do Ensino Fundamental. Para tanto, o professor deve explorar novas práticas de ensino em sala de aula, trazendo questões do cotidiano do aluno, não ficando apenas a mercê do livro didático ou da proposta curricular da escola. É de suma importância que haja flexibilidade para que outros campos do conhecimento sejam explorados, tornando o ensino eficiente e contextualizado, tão importante na conjuntura atual.

Para que a proposta seja realmente efetivada, é importante que todos os envolvidos no ambiente escolar – professores, diretores, equipe pedagógica, alunos, funcionários, pais e comunidade – estejam conscientes do trabalho que se pretende desenvolver. É importante que não haja uma visão distorcida desse modo de ensino, compreendido como uma brincadeira ou um passa tempo, mas, sim, um viés possível de trabalho com o conhecimento científico desde cedo na escola.

### 5.3 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A pesquisa aqui relatada sugere, a partir dos resultados obtidos, que o trabalho com conceitos básicos de Grandezas e Medidas seja uma prática presente no cotidiano escolar. Foi notório o entusiasmo, a empolgação e, principalmente, a aprendizagem por parte dos alunos.

No momento em que, encerramos uma atividade, permanece a sensação de que se poderia ter feito mais, visto que no ensino, estamos em constante busca de melhorar nossa prática pedagógica.

Tendo em vista, que a pesquisa foi adaptada à realidade escolar em que foi desenvolvida, 6º (sexto) ano do Ensino Fundamental, é importante destacar que existem outras possibilidades de estudo de Grandezas e Medidas e cabe ao professor, verificar qual a melhor forma que se enquadra à sua realidade.

Ficam registradas como sugestões para futuros trabalhos as pesquisas que:

- Incentivem a concretização da aplicação e desenvolvimento de atividades que contemplem conceitos de Grandezas e Medidas como recurso didático de aprendizagem.
- Produção de materiais didáticos sobre o tema Grandezas e Medidas adequados aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.
- Desenvolvimento de pesquisas aplicadas que envolvam o tema Grandezas e Medidas e sua relação com a vida cotidiana.

Firmam-se as ideias na presente pesquisa sobre a importância que o ensino de Matemática exerce no processo de ensino aprendizagem e que a possibilidade de ensinar conceitos básicos de Grandezas e Medidas não seja apenas um projeto, mas uma ação efetivamente concreta a todos os níveis de ensino.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Anne. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. 1997. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>>. Acesso em: 07 mai. 2017, 18:30.

ALMEIDA, Fabiana Cezário de. **O Livro Didático de Matemática e os Temas Transversais/Político-Sociais: Um Estudo dos Conteúdos de Grandezas e Medidas para Quinta Série do Ensino Fundamental**. 2005.

ANDRADE, Doherty; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Educação Matemática e as Operações Fundamentais – Formação de Professores EAD**, n. 21. Maringá: EDUEM, 2005.

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Um Estudo da Noção de Grandeza e Implicações no Ensino Fundamental e Médio**. Natal: SBHMat, 2002.

BEST, John. **Como investigar em educación**. Madrid: Ediciones Morata, 1969.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BORDIN, L. M. **Os Materiais Manipuláveis e os Jogos Pedagógicos como Facilitadores do Processo de Ensino e Aprendizagem das Operações com Números Inteiros**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Ludicidade em sala de aula**. Ano 1: unidade 4. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº9394/96**. Brasília: 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria da Educação Fundamental**. Brasília: MEC, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Et Al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Apicione, 2009.

CHAMORRO PLAZA, M. del C.; BELMONTE GÓMEZ, J. M. **El problema de la medida – didáctica de las magnitudes lineares**. Madrid: Editorial Síntesis S. A., 2000.

CLEMENTS, D. H., & MCMILLEN, S. (1996). Rethinking “concrete” manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270-279.

DANYLUK, O. **Alfabetização Matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, Passo Fundo: Ediupf, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12ª edição. São Paulo, 2005.

D' AMBRÓSIO, Beatriz S. **Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio**. Pro-Posições. v. 4n. 1 [10] março de 1993.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**/Ubiratan D' Ambrosio – São Paulo: Summus: Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

D' AMBRÓSIO, U. Prefacio. In: BORBA, M de C., ARAUJO, J de L. (Org). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. P. 11-23.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. <http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>. Sexta-feira, 31 de outubro de 2003. Acessado em: 31 de ago. 2015.

D' AMBRÓSIO U. Algumas notas históricas sobre a emergência e a organização da pesquisa em educação matemática, nos Estados Unidos e no Brasil. In: IGLIORI S. B. C. & D'AMBRÓSIO U (Orgs.). **A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização** 26ª Reunião Anual da ANPED, Poços de Calda, MG, 2004. p. 2-4.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard et al. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2004.

FAGUNDES, E.M.; PINHEIRO, N.A.M. Os jogos pedagógicos no ensino de matemática. UTFPR, 2012. Disponível em: <[www.sinect.com.br/anais2012/html/artigos/ensino%20mat/7.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2012/html/artigos/ensino%20mat/7.pdf)> Acesso em: 12 de out. de 2015.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Escolar da Língua Portuguesa**. Curitiba: Positivo, 2012.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil**. Zetetiké. Ano 3, nº 4. Campinas, Unicamp, p. 1-37, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**, Campinas-SP: Autores Associados, 2006, Coleção Formação de Professores.

FIORENTINI, D.; MIORIN, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FONTANA, R.; CRUZ, N. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.

GODOI, Ângela Maria da Silva. **Grandezas e Medidas do Cotidiano no Contexto Escolar**. Paraná. 2008-2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2170-8.pdf>>

GOMES, João Batista Alves; ARAÚJO, Moésio Fonseca. **A importância do ensino de grandeza e medidas para os alunos do Ensino Fundamental II**. 03 de fev. de 2014.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.

JANUARIO, Gilberto. **Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos**. In: Primeiro Encontro Alagoano de Educação Matemática. Anais... IEALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma. Arapiraca: SBEM – SBEMAL, 2008.

JESUS, M. A. S. de; FINI, L. D. T. **Uma proposta de aprendizagem significativa de matemática através de jogos**. In: BRITO, Márcia Regina F. De. (Org). Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2005.

LIMA, P. F. Considerações sobre o ensino do conceito de área. **Anais da I Semana de Estudos em psicologia da Educação Matemática**. Recife, 1995.

LIMA, Paulo Figueiredo. BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. **Coleção Explorando o Ensino**. MATEMÁTICA – Vol. 17. Brasília. 2010.

LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. 2<sup>a</sup> ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S. A. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. A. (Org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p.77-92.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**, 2 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009. 214 p. Coleção contextos da ciência.

MORAES, Mara Sueli Simão. **Grandezas e medidas**. In: Secretaria de Educação Básica. Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries iniciais do Ensino Fundamental: matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORENO MURCIA, J. A. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed. 2005.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: UCB, 2003.

MUNARI, Alberto. **Coleção Educadores-MEC Jean Piaget**. Editora Massangana. Edição 2010.

NACARATO, A. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2004-2005.

NACARATO, A.M. MENGALI, B.L.S. PASSOS, C.L.B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NEVES, R. S. P. Aprender e ensinar Geometria: um desafio permanente. In: Programa de Gestão da Aprendizagem escolar – Gestar II. **Matemática: Caderno de Teoria e Prática 3 – matemática nas formas geométricas e na ecologia**. Brasília: MEC/SEB, 2008.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática**, SEED, Curitiba, 2008.

PEREZ, Marlene. **Grandezas e Medidas: representações sociais de professores do ensino fundamental**. Tese Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba. 2008. Disponível em: <[http://www.ppge.ufpr/teses/D08\\_perez.pdf](http://www.ppge.ufpr/teses/D08_perez.pdf)>. Acesso em: 04 de out. de 2015.

PERROT, G. et al. **Módulos para o ensino-aprendizagem em geometria: relatório da primeira experimentação do primeiro módulo em Pernambuco.** In: Seminário do Pró-Matemática, 5, 1998, Recife. Projeto. Brasília: MEC/SEF, 1998. 69p.

RIBAS, M. H. **Construindo a competência: processo de formação de professores,** São Paulo: Olho D'Água, 2001.

RIBEIRO, Flavia Dias. **Jogos e modelagem na educação matemática.** Curitiba, Ibpex, 2008.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Matemágica: história, aplicações e jogos matemáticos.** 2ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2005.

SANTOS, D. C. dos. **O Uso de Materiais Manipuláveis como Ferramentas na Resolução de Problemas Trigonométricos.** 2011. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.

SANTOS, O. O.; LIMA, M. G. de S. **O Processo de ensino-aprendizagem da disciplina matemática: possibilidades e limitações no contexto escolar.** Uespi, 2012.

SANTOS, V. de M. A matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão. **Cadernos Cedes.** Vol. 28, n. 74, p. 25-38, 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a03.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2015.

SILVA, Aida Maria Monteiro. **Escola pública e a formação da cidadania: possibilidades e limites.** Tese de Mestrado. São Paulo: USP, 2000.

SILVA, A. MARTINS, S. Falar de matemática hoje é... Millenium-Revista do ISPV: Instituto superior Politérico de Viseu, sem, n. 20, out. 2000. Disponível em: <[www.ipvt.pt/millenium/20\\_ect5.html](http://www.ipvt.pt/millenium/20_ect5.html)> Acesso em 14 de out. de 2015.

SILVEIRA, Everaldo; MIOLA, Rudinei José. **Professor-Pesquisador em Educação Matemática.** Curitiba, Ibpex, 2008.



SILVA, F. F. da S.; LIMA, P. F. **Frações e Grandezas Geométricas: um estudo exploratório da abordagem dada pelos livros didáticos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. Anais eletrônico do VIII ENEM. 1 CD ROM.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; Milani, Estela. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano.** Porto Alegre: Armet, 2007.

STRAUSS, Anselm. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VILELA, R. A. T. O lugar da abordagem qualitativa na pesquisa educacional: retrospectiva e tendências atuais. **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 431-466, 2003.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

## PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

**Senhores pais ou responsáveis:**

A professora Alana Lima, aluna do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), desenvolverá seu projeto de pesquisa de Mestrado junto aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, durante os meses de Outubro e Novembro de 2016. Os alunos participarão de atividades em sala de aula sobre o tema Grandezas e Medidas. Para fundamentar e validar a pesquisa será necessário o registro por meio de fotos, registros escritos, desenhos e gravação das falas dos alunos acerca das atividades desenvolvidas.

Para isso, solicitamos a autorização dos pais ou responsáveis.

Eu, \_\_\_\_\_ responsável  
pelo \_\_\_\_\_ aluno (a)  
\_\_\_\_\_ autorizo a  
reprodução das imagens, registros, desenhos ou falas de meu filho (a), para fins acadêmicos, relacionados ao projeto de pesquisa em questão.

## APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

### I QUESTÕES PESSOAIS

1. Qual a sua idade?
2. Você considera ser um bom aluno em Matemática?
3. Você considera ser importante saber Matemática? Justifique sua resposta.
4. Você já reprovou alguma série?

### PARTE I – QUESTÕES TEÓRICAS

5. O que é medir?
6. O que é uma grandeza de uma medida?
7. Escreva situações do dia a dia em que você observa situações que envolvem medida.
8. Cite alguns instrumentos que você conhece que são utilizados para medir.
9. Quais são as unidades de medida que você conhece?
10. Cite três exemplos em que você utiliza medida em seu dia a dia.

### PARTE II – QUESTÕES TEÓRICAS

11. Nas figuras abaixo, circule os produtos que compramos por quilo.



12. Recorte e cole cada produto na coluna certa.

COMPRAMOS A:		
METRO	QUILO	LITRO
		
		
		

13. Observe os desenhos:



O lápis menor mede 5 cm de comprimento, então o lápis maior mede, aproximadamente quantos centímetros?

14. Observe a figura e responda:



Paulo  
17,5 Kg

Ciro  
16,1 Kg

Luiza  
12,8 Kg

Marco  
14,9 Kg

José  
16,4 Kg

- a) Quem tem o peso maior?
- b) Quem tem o peso menor?

### Quadro 9: Avaliação diagnóstica

Fonte: as questões são de própria autoria, com os desenhos adaptados do gole.