



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA APARECIDA ALVES DE LIMA

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS
UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS: O TANGRAM, O
GEOPLANO, DOBRADURAS E CONSTRUÇÕES
GEOMÉTRICAS.**

CAMPINA GRANDE-PB

2014

MARIA APARECIDA ALVES DE LIMA

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS
UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS: O TANGRAM, O
GEOPLANO, DOBRADURAS E CONSTRUÇÕES
GEOMÉTRICAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito essencial para obtenção do grau de licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof^a Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes.

CAMPINA GRANDE-PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L732e Lima, Maria Aparecida Alves de.
O ensino e a aprendizagem de ângulos utilizando materiais concretos [manuscrito] : o Tangram, o geoplano, dobraduras e construções geométricas / Maria Aparecida Alves de Lima. - 2014.
51 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.
"Orientação: Profa. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes, Departamento de Matemática".

1. Ensino de matemática. 2. Aprendizagem. 3. Ângulos. 4. Materiais Concretos. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

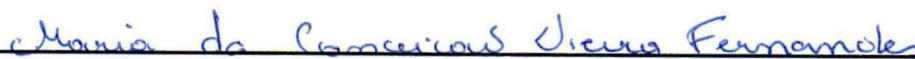
MARIA APARECIDA ALVES DE LIMA

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS
UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS: O TANGRAM,
O GEOPLANO, DOBRADURAS E CONSTRUÇÕES
GEOMÉTRICAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito essencial para obtenção do grau de licenciada em Matemática.

MONOGRAFIA APROVADA EM: 16/09/2014

BANCA EXAMINADORA



Prof.^ª. Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Orientadora



Prof. Me. José Roberto Costa Júnior
Departamento de Matemática – CCT/UEPB



Prof. Me. Castor da Paz Filho
Departamento de Matemática – CCT/UEPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao Deus da minha vida, o meu maior instrutor, orientador. Ele que não me deixou desistir diante de tantas dificuldades e obstáculos. Que me sustentou e me deu forças para continuar até aqui.

A minha orientadora Maria da Conceição Vieira Fernandes, pela ajuda, e por todo o conhecimento, ensinamentos que adquiri com ela, para a realização desse trabalho.

A minha família tão amada: a minha mãe Maria das Neves que tanto amo, um exemplo de mulher, esposa, e amiga. Ao meu pai Francisco Martins de Lima que gostaria de ter me visto formada. Aos meus irmãos Joelma, Patrício, Jaqueline e Felipe, estes que sempre me apoiaram durante este percurso difícil e cheio de barreiras. E em especial a minha irmã Patrícia e minha cunhada Maria José, mulheres de fibra e que me apoiaram com suas palavras de incentivo, força e orações.

Ao meu amado noivo e futuro marido Itamar da Silva França este que não se descuidou um minuto se quer de me incentivar, me apoiar quando eu não tinha mais onde me segurar e onde me apoiar. Que viu e ouviu todos os meus lamentos, frustrações, e que se manteve paciente e amigo até o fim.

Aos meus amigos, Isabele, Ingrid Michelle, Francineide, Misleide, Eudes e Erivaldo que sempre estiveram presentes e que me ajudaram. E ainda a Maria José Batista minha amiga de infância, obrigado por tudo. Aos mestres de ensino desde a alfabetização até a universidade.

Enfim a todos e a todas que contribuíram para a realização desse sonho tão esperado, minha eterna gratidão.

RESUMO

Este trabalho aborda a questão do ensino e aprendizagem de ângulos no ensino fundamental II, numa turma do 7º ano, composta por 30 alunos na Escola Municipal do Ensino Fundamental e Médio Padre Simão Fileto, localizada na cidade de Cubati-PB. Tem como objetivo mostrar as contribuições do uso de materiais concretos manipuláveis no ensino e aprendizagem da matemática, especificamente, para o ensino de ângulos. Para isto foram elaboradas algumas atividades e aplicadas na turma com a utilização de diferentes materiais concretos os quais eram: o tangram, o geoplano, régua, esquadros, transferidores, dobraduras com papel e construções geométricas. Também foi aplicado um questionário a professores cujo intuito era obter dados e analisar como se encontra o ensino e aprendizagem de ângulos. E ainda foi feito a análise de dois livros didáticos onde foi possível identificar quais são os assuntos de ângulos abordados em livros de 7º anos do ensino fundamental. Os resultados obtidos através das atividades propostas mostram que os alunos apresentaram um melhor aprendizado, bem como se mostraram interessados e motivados pelas aulas com materiais concretos.

PALAVRAS CHAVES: Ensino, Aprendizagem, Ângulos e materiais concretos.

ABSTRACT

This paper addresses the issue of teaching and learning in primary schools angles II, a group of Year 7, composed of 30 students at City College of Elementary and Secondary Education Father Simon Philetus, located in Cubati-PB. Aims to show the contributions of the use of concrete manipulative materials in teaching and learning mathematics, specifically for teaching angles. For some activities that were developed and applied in the classroom with the use of different concrete materials which were: tangram, the geoboard, ruler, set squares, protractors, paper and folding geometric constructions. One will teachers questionnaire whose purpose was to obtain and analyze data as is the teaching and learning of angles was also applied. And still did the analysis of two textbooks where it was possible to identify which are the subjects of angles covered in books 7 years of elementary school. The results obtained through the proposed activities show that students had better learning and viewed and motivated by lessons with concrete materials.

KEYWORDS: Teaching, Learning, Angles and concrete materials.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: IMAGENS DE PONTAS DE FLECHAS.....	13
FIGURA 2: LIVRO DE MATEMÁTICA.....	16
FIGURA 3: TRIÂNGULOS-PEÇAS DO TANGRAM.....	17
FIGURA 4: TRIÂNGULOS.....	18
FIGURA 5: ÂNGULOS.....	18
FIGURA 6: COMPARAÇÃO DE ÂNGULOS.....	19
FIGURA 7: CONSTRUÇÃO DE ÂNGULOS POR DOBRADURAS.....	19
FIGURA 8: CONSTRUÇÃO E MEDIÇÃO DE ÂNGULO.....	19
FIGURA 9: CONSTRUÇÃO DE ÂNGULOS COM ESQUADROS.....	20
FIGURA 10: LIVRO DE MATEMÁTICA.....	21
FIGURA 11: ÂNGULOS E SEUS ELEMENTOS.....	21
FIGURA 12: CLASSIFICAÇÃO DE ÂNGULOS.....	22
FIGURA 13: ÂNGULOS CONGRUENTES.....	22
FIGURA 14: CONSTRUÇÃO DA BISSETRIZ DE UM ÂNGULO.....	23
FIGURA 15: ÂNGULOS COMPLEMENTARES.....	23
FIGURA 16: ÂNGULOS SUPLEMENTARES.....	24
FIGURA 17: ÂNGULOS OPOSTOS PELO VÉRTICE.....	24
FIGURA 18: ESQUADROS.....	27
FIGURA 19: TRANSFERIDORES.....	28
FIGURA 20: TANGRAM.....	29
FIGURA 21: GEOPLANO.....	30

FIGURA 22: DOBRADURA COM PAPEL.....	30
FIGURA 23: CONSTRUÇÕES DE ÂNGULOS COM DOBRADURAS.....	36
FIGURA 24: MEDIÇÃO DE UM ÂNGULO.....	36
FIGURA 25: CONSTRUÇÃO DE UM ÂNGULO.....	37
FIGURA 26: AULA COM O GEOPLANO.....	37
FIGURA 27: AULA COM O TANGRAM.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. ÂNGULOS: ASPECTOS HISTÓRICOS, ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS E ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS.....	12
2.1. O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS.....	14
2.2. CONTEÚDOS DE ÂNGULOS ABORDADOS NO 7 ° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	16
3. A IMPORTÂNCIA DO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS METODOLÓGICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	25
4. METODOLOGIA.....	32
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: ANÁLISES E DESCRIÇÕES DE DADOS.....	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
7. REFERÊNCIAS.....	45
ANEXOS.....	46

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a importância de se utilizar materiais concretos manipuláveis no ensino e aprendizagem de ângulos, no fundamental II, precisamente no 7º ano. Este conceito é bastante importante na geometria, e muitas vezes não é mostrado pelos professores durante o ano letivo, e se é apresentado, é transmitido de forma expositiva, apenas teórica, sem nenhum intuito em aproximá-lo com a realidade dos alunos. E na intenção de obtermos os objetivos desse trabalho que é mostrar as contribuições do uso de materiais concretos manipuláveis no ensino e aprendizagem da matemática, especificamente no ensino de ângulos, e desenvolver o pensar geométrico, bem como o raciocínio visual dos alunos, foram realizadas algumas atividades complementares, onde os alunos podem participar da construção de conhecimentos, e através da manipulação de materiais, podem visualizar aquilo que foi dado apenas por meio de informações e regras.

E consciente da necessidade de se estudar este conteúdo de ângulos, que é também pré-requisito fundamental para o aprendizado de outros conteúdos de matemática, escolhemos este assunto visando envolver os alunos com os materiais concretos, pois, é certo que os avanços não só no ensino, mas, também na aprendizagem dos alunos se dão quando estes começam a ter um contato com o concreto, e não apenas pela exposição exaustiva de conteúdos dados pelos professores. Sem contar com o entusiasmo e interesse com que os alunos se dedicam nas atividades que são práticas e lúdicas, atitudes repassadas pelos alunos quando souberam que iriam ser utilizados instrumentos manipulativos.

De acordo com Rêgo & Rêgo (2013, p.25),

...Por meio de experiências realizadas com material concreto, o aluno desenvolve o gosto pelo prazer da descoberta, para enfrentar desafios e vencê-los, desenvolvendo hábitos e costumes que podem conduzi-lo mais tarde a ser um indivíduo autônomo e capacitado a agir. (RÊGO & RÊGO, 2013, p.25)

E o uso de materiais concretos possibilita um envolvimento dos alunos não só com o que se está construindo, mas também com o professor e colegas. Este momento enriquecedor é uma oportunidade de trocarem ideias, conhecimentos, e onde também estariam interagindo

uns com os outros, desenvolvendo suas capacidades, tornando-se alunos mais críticos e criativos, além de estarem manipulando saberes que eles podem aplicar em seus cotidianos.

E de acordo ainda com Rêgo & Rêgo (2013, p.25), “As atividades utilizando materiais concretos dentro de processos interativos, onde os alunos possam manifestar seus próprios pontos de vista, possibilitados pela realização de jogos, de desafios, e quebra-cabeças matemáticos, ou por situações problemas, são recomendados para possibilitar a construção de conhecimentos. O professor dentro desse processo tem a função de promover e incentivar a realização das atividades, intermediando ao lado do material concreto e das atividades realizadas o conhecimento trazido pelo aluno e o conhecimento novo a ser desenvolvido”.

O intuito é que com a aplicação de todas as atividades trabalhadas, e com o uso dos materiais utilizados em sala de aula o alunado venha a desenvolver seu pensar geométrico, bem como o raciocínio visual, poder enxergar e resolver situações de suas vidas que estejam geometrizadas, e ainda usar a geometria como mecanismo facilitador da compreensão de problemas matemáticos, que muitas vezes estão ligados a várias atividades humanas.

Sabemos que a aprendizagem é um processo pessoal e único, nós professores teremos que ter certos cuidados com a utilização do material concreto manipulável em relação aos alunos. É o que reforça Rêgo & Rêgo (2013, p.26-27) em seu livro: *matematicativa*:

1. Dar tempo para que os alunos conheçam o material (em uma primeira etapa é importante que os alunos o explorem livremente). Apresentadas as regras o professor atua como mediador, promovendo interpretação, discussão, e construção de significado comum, inclusive levando os alunos a aprenderem a questionar, negociar, colocar seu ponto de vista e discutir com os colegas até chegarem a um consenso;
2. Criar no aluno o hábito de comunicar e trocar ideias. Os diferentes processos, resultados e as estratégias usadas para obtê-las devem também ser sempre discutidos com a turma. Durante o desenvolvimento das atividades o professor pode guiar os alunos à descoberta de fatos específicos, mediante perguntas ou desafios. Cada sessão deve terminar com um registro individual ou de grupo, caso tenham discutido de maneira solidária;
3. Propor atividades, mas estar aberto a sugestões e modificações das mesmas ao longo de sua realização (vale lembrar que modificações realizadas nas regras de um jogo já conhecido podem levar a criação de novos e interessantes jogos). O professor precisa estar atento e aberto às novas abordagens ou descobertas, mesmo que em certo momento determinadas observações lhe pareçam sem sentido;
4. Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material e dos problemas a serem abordados com a sua utilização;

5. Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem o material a ser utilizado, para que o mesmo possa ser explorado de forma eficiente, usando de bom senso para adequá-lo às necessidades da turma.

É um cuidado que se faz necessário, pois o que se pretende é melhorar o aprendizado dos alunos e não complicar ainda mais o entendimento, o conhecimento que eles estão tendo contato pela primeira vez, que estão descobrindo ou até mesmo aprimorando.

Dessa maneira, o trabalho está organizado em três capítulos, sendo que dois deles são teóricos e o outro é voltado para as atividades desenvolvidas e aplicadas em sala, bem como para as descrições e análises dos dados obtidos da pesquisa qualitativa. No primeiro capítulo tratamos de uma breve história sobre os ângulos, também sobre o ensino e aprendizagem de ângulos, e ainda sobre a análise de dois livros didáticos de matemática sobre os conteúdos de ângulos abordados no 7º ano do ensino fundamental, e no segundo capítulo tratamos sobre a importância do uso dos recursos didáticos metodológicos manipuláveis no ensino e aprendizagem da matemática, os quais foram exemplificados e definidos e no terceiro capítulo foram expostas as atividades desenvolvidas, onde foi trabalhado o conceito, a classificação, a medição de ângulos através do uso de materiais didáticos concretos manipuláveis, os quais eram: dobradura com papel, régua, esquadros e transferidores, geoplano e o tangram, bem como descrições e análises desta pesquisa para verificar a eficiência de se utilizar os materiais concretos.

2. ÂNGULOS: ASPECTOS HISTÓRICOS, ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS E ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS.

Neste capítulo apresentamos um breve histórico sobre os ângulos, tratamos sobre o ensino e aprendizagem de ângulos, e ainda apresentamos uma análise de dois livros didáticos de diferentes autores dos conteúdos de ângulos abordados no 7º ano do ensino fundamental. Daremos início com a abordagem sobre a história de ângulos, pois, esta contribui na compreensão sobre o processo do desenvolvimento do conceito de ângulos, uma vez que a história pode esclarecer as origens e aplicações de ângulos e revelar o desenvolvimento destes como resultado de um processo evolutivo.

Segundo (BIGODE, 2013, p.75),

Ao longo do tempo, os números naturais começaram a não ser mais suficientes para o ser humano expressar suas ideias. Assim, foi preciso criar tipos de números para, por exemplo, expressas medidas. Dessa forma, foram inventados os números fracionários e a representação decimal dos números racionais... No estudo da Geometria também surgiu à necessidade de se estabelecer novas grandezas, então foram criadas as unidades de medida de ângulos, as quais foram baseadas em um sistema de numeração criado pelos sacerdotes da Mesopotâmia. (BIGODE, 2013, p.75)

O conceito de ângulo está associado a uma diversidade de ideias distintas, porém solidárias, como inclinação, rotação, região, abertura, orientação, direção, entre outras mais. Entretanto, não há registros totalmente confiáveis sobre o período de desenvolvimento do conceito de ângulos. Mas, existem alguns relatos primitivos, ideias primitivas como a de inclinação, ângulo agudo, refração e ortogonalidade associadas à noção de ângulos. Pois, como diz Jung (2008, p.24),

Da mesma forma que a história da matemática tem suas origens em discussão, a história do conceito de ângulos também não apresenta uma origem precisa. (JUNG, 2008, p.24).

Por exemplo, o homem primitivo, que vagava à procura de alimento, se deu conta de que certos caminhos pelas montanhas causavam mais fadiga do que outros; assim a ideia de inclinação deve ter sido uma das primeiras a ser compreendida. Outra ideia bem antiga é a do ângulo agudo. Podemos perceber na imagem (Fig.1) como eram as pontas das flechas dos

povos da idade da pedra, estas que tinham a ponta aguda para que houvesse uma maior facilidade de apreender o animal que era caçado.

Figura 1: Imagens de pontas de flechas



Fonte: http://www.matematicahoje.com.br/telas/autor/artigos/artigos_view.asp?cod=31

Antropólogos que estudam as sociedades indígenas e tribais nos trazem outros indícios. Para produzir fogo com eficácia, o homem primitivo esfregava dois gravetos na posição ortogonal, onde reconhecemos o ângulo de 90° .

Porém, as primeiras ideias sistematizadas e recentes a respeito de ângulos são encontradas nos gregos, a partir de Tales (séc. VI a.C.) e de Euclides (séc. III a.C.). Tales de Mileto foi o primeiro a provar de maneira lógica que dois ângulos opostos pelo vértice possuem a mesma medida. E Euclides foi um matemático que escreveu e publicou uma importante obra composta por 13 livros, chamada *Elementos*. Este que trás um estudo detalhado sobre a geometria.

Segundo Lorenzoni (2003 apud JUNG 2008, p.23),

Euclides em *Os Elementos* (300 a.c) apresenta a seguinte definição “Ângulo plano retilíneo é a inclinação recíproca de duas linhas retas, que se encontram, e não estão em direitura uma com a outra”. Com esta definição, Euclides já se preocupava com questões do tipo “Porque os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais”.

De acordo ainda com Jung (2008, p.23), em meados de 600 a.c, Tales de Mileto também utiliza a ideia de ângulos para verificar a altura de uma das pirâmides egípcias. Através da semelhança de triângulos, estes formados pela altura e sombra do sol projetada no chão, da pirâmide e da estaca fincada ao chão, concluiu que, no momento em que a sombra e

a altura de cada objeto forem iguais poderia se medir o comprimento da sombra projetada pela pirâmide e assim, encontraria a altura dela.

De acordo com Silva (2002, p.14),

Pierre Heriogone, num trabalho francês, em 1634, foi aparentemente o primeiro a usar um símbolo para ângulo. Ele usava \sphericalangle e \sphericalless , ainda que \sphericalless já tivesse sido usado para indicar “menor que”. O símbolo \sphericalangle sobreviveu com algumas variantes. Na Inglaterra surgiram \sphericalgtr e \sphericalhat (c. 1750). Durante o século XIX, na Europa, essas formas eram usadas como \sphericalab para designar o ângulo entre a e b e \sphericalABC para designar o ângulo ABC. O arco cortando o símbolo de ângulo (\sphericalx) surgiu na Alemanha, na segunda metade do século XIX. Em 1923 o “National Commitee on Mathematical requirements”, patrocinado pela “ Matematical Assciation of América”, recomendou \sphericalless como símbolo padrão para ângulos, nos Estados Unidos. (SILVA, 2002, P.14)

Dessa maneira, o que percebemos é que se têm poucas informações sobre as primeiras manifestações do conceito de ângulo, e que é através apenas de noções primitivas e intuitivas de registros históricos que o conceito de ângulos se desenvolve, ou seja, como não se conhecia tal definição, o ângulo primeiro foi utilizado e aplicado pelas civilizações através de ideias intuitivas, e somente definido mais tarde.

2.1 O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÂNGULOS

Não podemos pensar que o ensino e aprendizagem de ângulos se dão automaticamente após a leitura de um tópico, conceito e após a execução de algumas atividades ligadas a ele, e nem podemos avaliar o que foi aprendido por meio de uma prova com questões semelhantes às que foram desenvolvidas em sala de aula, pois apesar de aparente simplicidade, o conceito de ângulos é um dos mais complexos da Geometria, isso porque é usado com diferentes significados, dentre eles estão: giro, inclinação, região, orientação, e outros.

Não podemos esquecer também que os alunos ao chegarem ao mundo escolar já trazem uma preciosa carga de conhecimentos, o que nos incumbe levar em conta todo esse conhecimento, suas experiências, sua cultura. E através de alguns estudos sobre a aprendizagem, sabemos que os alunos aprendem melhor quando tem a oportunidade de trocar ideias entre si, através das atividades em grupo na sala de aula, onde eles podem expor os seus

pontos de vista sobre determinado assunto, exercitar suas argumentações, estabelecer relações sociais e a trabalhar cooperativamente.

São várias as experiências cotidianas vivenciadas pelos alunos que envolvem o conceito de ângulos, no dia a dia vemos por toda a parte e de diversas maneiras, situações em que a ideia de ângulo está presente, por exemplo, quando dobramos uma esquina, quando montamos uma tábua de passar roupas, quando olhamos as horas em um relógio de ponteiros, quando observamos a inclinação do telhado de uma casa, a abertura de uma tesoura, dentre outros. E nos Parâmetros Curriculares Nacionais em relação ao estudo sobre espaço e forma (campo da geometria) tem como ponto de partida a análise das figuras pelas observações, manuseios e construções que permitam fazer conjecturas e identificar propriedades, ou seja, é de fundamental importância que os estudos do espaço e forma que sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de artes, pinturas, desenhos, esculturas e artesanatos, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática procuram ainda identificar e indicar as capacidades a serem desenvolvidas pelos alunos e selecionam, a partir de critérios bem definidos, os conteúdos que servirão de base, meio que para a realização dessas capacidades. Em relação à geometria os PCN, ressaltam que:

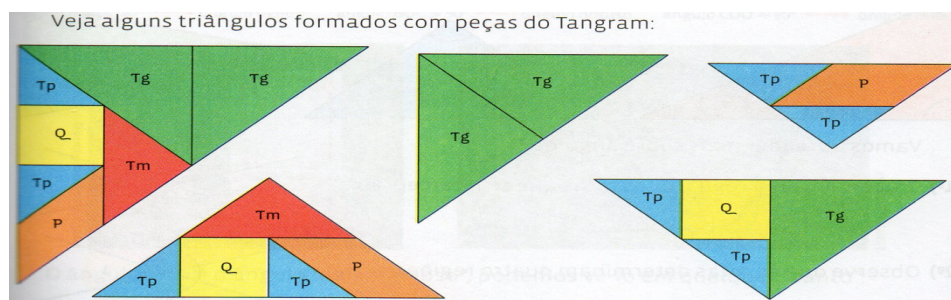
Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Nestes parâmetros, este bloco de conteúdos contemplará não apenas o estudo das formas, mas também as noções relativas à posição, localização de figuras e descolamentos no plano e sistemas de coordenadas. O estudo da geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (BRASIL, 1998, p.41)

Segundo (BRASIL, 1998, p. 48), “Na seleção de conteúdos há um acordo, afim de que os currículos de matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permitem

Esta coleção está estruturada em quatro unidades, e cada uma delas tem três capítulos. Na abertura de cada unidade, têm-se textos e imagens que buscam dar ideia do que será estudado na unidade. E na abertura de cada capítulo um boxe na lateral apresenta os conteúdos que serão estudados, abordados geralmente em situações contextualizadas, a partir dos quais são extraídos os conhecimentos matemáticos. Textos que visam complementar o assunto tratado, apresentando conexões com a História da Matemática, bem como informações adicionais a respeito do conteúdo. Nas atividades os alunos terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos aprendidos, e ainda tem atividades intituladas “desafios olímpicos” que são mais complexos e desafiantes, pois exige raciocínio mais elaborado, investigação, levantamento de hipóteses e criatividade. Tem também atividades de expressão oral em que os alunos são levados a discutir assuntos relacionados ao conteúdo, atividades de pesquisa, no qual o aluno poderá complementar o conteúdo em estudo. O livro didático apresenta ainda indicações de sites, sugestões de leituras e filmes sobre o conteúdo.

Na unidade 2, capítulo 4 – *Ângulos*. Partiu-se de ideias, situações e objetos familiares aos alunos para gradativamente construir o conceito de ângulos. Fez-se uso de jogos, o Tangram, das figuras formadas pelo tangram para se reconhecer um ângulo. Por exemplo, os triângulos retângulos isósceles que são formados com as peças do tangram, seja com 2, 3, e até 4 peças têm um ângulo de 90° e dois ângulos de 45° , (Fig.2).

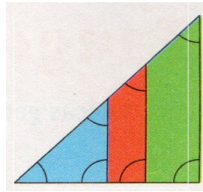
Figura 3: Triângulos-Peças do Tangram



Fonte: Matemática (p.77)

A partir destes, mesmo que com tamanhos diferentes (Fig.3), os alunos poderiam observar que os ângulos dos triângulos formados têm mesma medida, e que a região formada por dois de seus lados determina um ângulo.

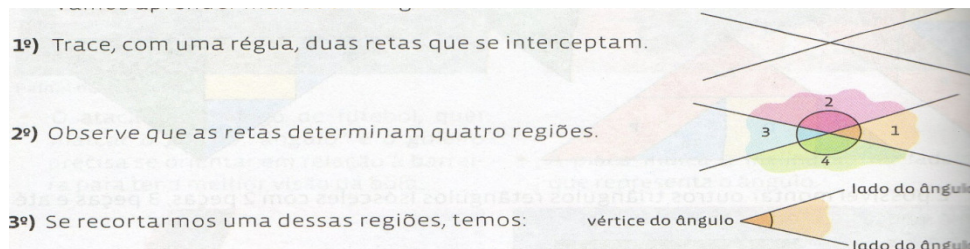
Figura 4: Triângulos



Fonte: Matemática (p.78)

Para dar outra definição de ângulo, pede-se no livro que se faça essa seguinte experiência (Fig.4):

Figura 5: Ângulos



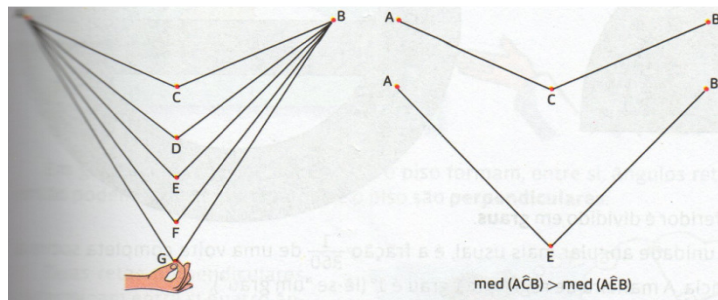
Fonte: Matemática (p.78)

E a definição é esta: “A região limitada pelas duas semirretas de mesma origem determina um ângulo”.

Neste item ainda (p.79) o autor ensina como se escreve o nome de um ângulo: ângulo menor que 90° -> ângulo agudo; ângulo maior que 90° -> obtuso e ângulo igual a 90° -> reto.

O autor em *Medida de ângulo* (p.81) ressalta que em algumas situações do cotidiano é importante saber não apenas a medida de um ângulo, mas, também saber comparar os ângulos (Fig.5). E na pagina seguinte (p.82) apresenta os instrumentos que são utilizados para medir ângulos: o transferidor de 180° e 360° .

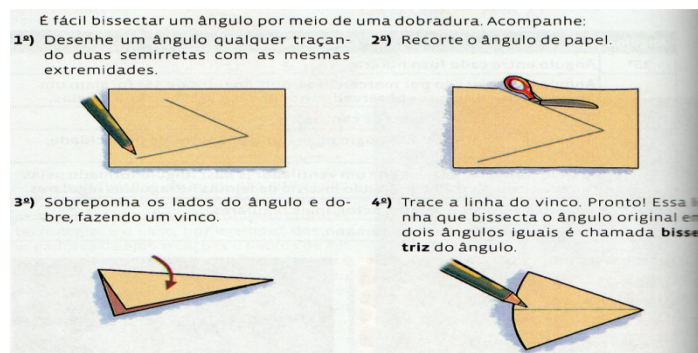
Figura 6: Comparação de ângulos



Fonte: Matemática (p.81)

No item *Construção de ângulos por dobraduras* (p.86) é apresentado ao aluno que uma das principais operações que se pode fazer dobrando papel é a bissecção (Fig.6).

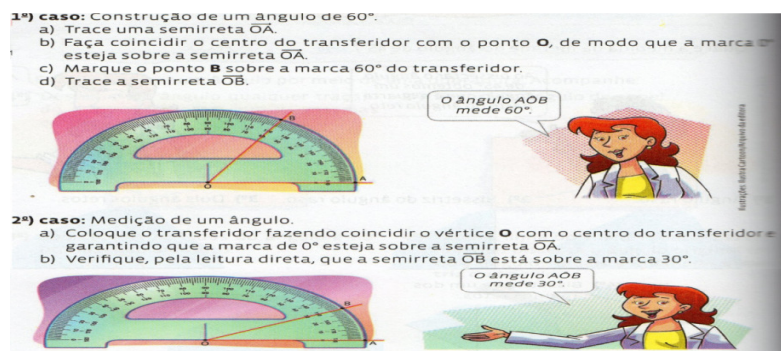
Figura 7: Construção de ângulos por dobraduras



Fonte: Matemática (p.86)

No tópico *Construção e medição de ângulos* (p.88-89) é mostrado ao aluno como construir um ângulo de 60° e também a medir um ângulo de 30° usando o transferidor (Fig.7).

Figura 8: Construção e medição de ângulos



Fonte: Matemática (p.88)

E com os esquadros ensina a construir ângulos de medida igual a 75° e 120° (Fig.8).

Figura 9: Construção de ângulos com esquadros



Fonte: Matemática (p.89)

No item *Propriedades dos ângulos* (p.92) o autor apresenta a definição de ângulos suplementares e também de ângulos complementares. E em *Ideias associadas a ângulos e possíveis aplicações* (p.94) da unidade 2 é apresentado aos alunos diversas situações na qual a ideia de ângulo é utilizada. Como por exemplo: região e encaixe, rotação ou giro, inclinação e orientação.

No capítulo 9 *Polígonos, ângulos e mosaicos* da unidade 3 (p.195) no item *Ângulos de um polígono* o autor aborda que em um polígono regular todos os ângulos internos têm medidas iguais. Apresenta também como se calcula a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono de n lados, e como se calcula a medida de um ângulo interno do polígono de n lados.

Dessa maneira, observamos que o autor teve a preocupação em apresentar e desenvolver os conteúdos de forma clara, de modo que as exposições dos conceitos estejam adequadas ao nível cognitivo e as experiências de vida de cada aluno. Nota-se que se faz uso de materiais concretos como o tangram, dobraduras, régua, esquadros, transferidores para introduzir conceitos, definições.

2.2.2 COLEÇÃO 2

Identificação da obra

Título: Matemática

Editora: Moderna

Autoria: Edwaldo Bianchini

Ano/Edição: 2006/6ª edição

Público a que se destina: 2º segmento

do Ensino Fundamental

PNLD: 2011

Figura 10: Livro de Matemática

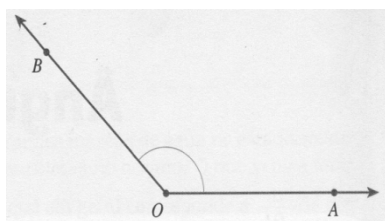


Fonte: Imagem produzida pela autora

Esta coleção está estruturada em capítulos. Na página de abertura de cada um destes, têm-se textos com situações do dia a dia, imagens do cotidiano, história da matemática, etc. Os conteúdos que são abordados possuem teoria explicada com linguagem clara e objetiva, e vem apoiado com exemplos e ilustrações para ajudar na compreensão da teoria. Apresenta exercícios variados com relação à aplicação, exploração, sistematização, aprofundamento de cada conteúdo. Tem uma seção que apresenta textos informativos, sobre a Geometria, e história da matemática. E ainda algumas atividades especiais que propõe desafios e temas variados.

No capítulo 3 *Ângulos*, no item *Ângulos e seus elementos* (p.81-82) têm-se um pequeno texto e imagens sobre situações do nosso dia a dia em que a ideia de ângulo está presente. Logo mais, relembra a seguinte definição de ângulos: “Ângulo é a figura geométrica formada por duas semirretas de mesma origem” (Fig.9).

Figura 11: Ângulos e seus elementos

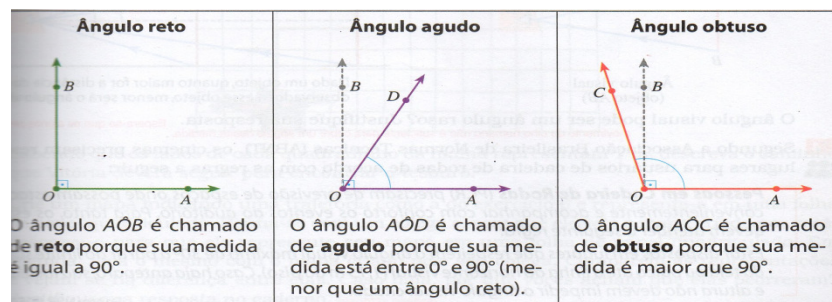


Fonte: Matemática (p.82)

No item *Medida de um ângulo* (p.82) o autor apresenta que a unidade de medida de um ângulo é o grau, e que é representado pelo símbolo $^\circ$. Ensina também como medir ângulos utilizando o transferidor.

No tópico *Classificação de um ângulo* (p.83) é apresentado ao aluno que um ângulo pode ser classificado quanto à sua medida em reto, agudo, ou obtuso (Fig.10).

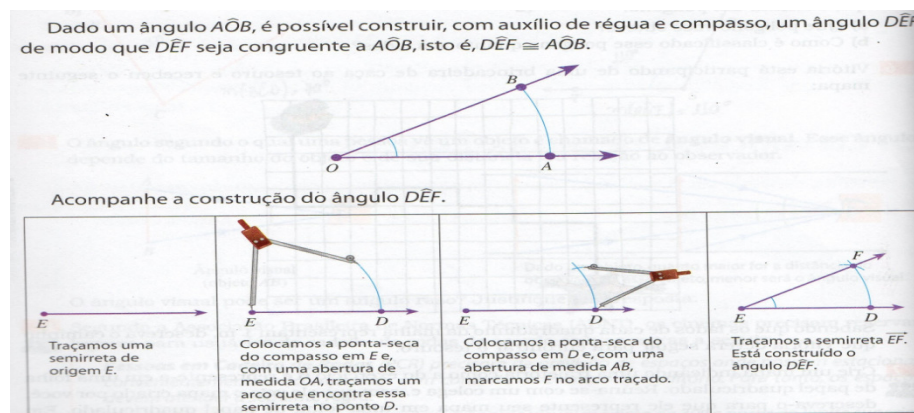
Figura 12: Classificação de ângulos



Fonte: Matemática (p.83)

No conteúdo sobre *Ângulos Congruentes* (p.86) o autor apresenta a definição de ângulos congruentes: "Dois ângulos são congruentes quando têm mesma medida", e a partir de um ângulo dado $A\hat{O}B$, mostra que é possível construir um ângulo $D\hat{E}F$ congruente a ele com o auxílio de régua e compasso (Fig.11).

Figura 13: Ângulos congruentes

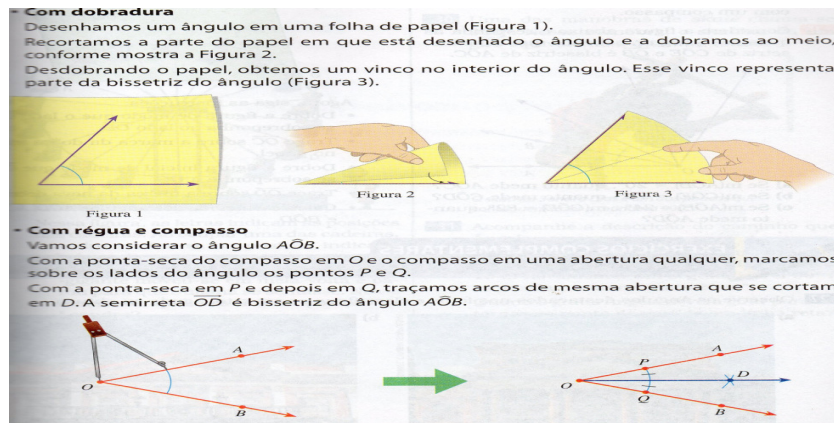


Fonte: Matemática (p.86)

No item *Operações com medidas de ângulos* (p.88) o autor ensina a fazer transformações de unidades, ou seja, minutos em graus ou segundos em minutos, e ainda apresenta as operações de adição e subtração de medidas de ângulos, bem como a multiplicação e divisão da medida de um ângulo por um número natural.

No último item *Bissetriz de um ângulo* (p.90-91) do capítulo 3 o autor ensina a construir a bissetriz de ângulo por meio de dois métodos, através de dobraduras e com régua e compasso (fig.12).

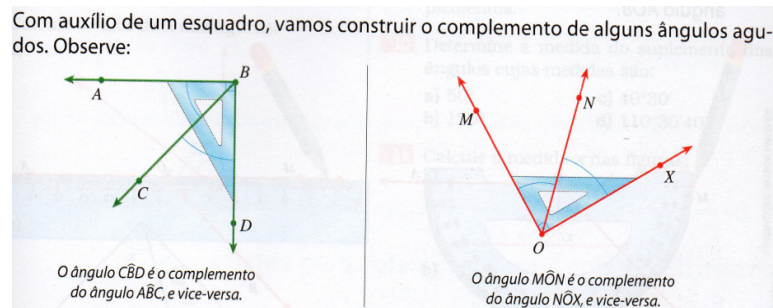
Figura 14: Construção da bissetriz de um ângulo



Fonte: Matemática (p.91)

No capítulo 7, no item *Ângulos complementares e ângulos suplementares* (p.168-170) o autor apresenta a definição de ângulos complementares e também de ângulos suplementares. E com a ajuda de um esquadro, é feito o complemento de alguns ângulos agudos (Fig.13).

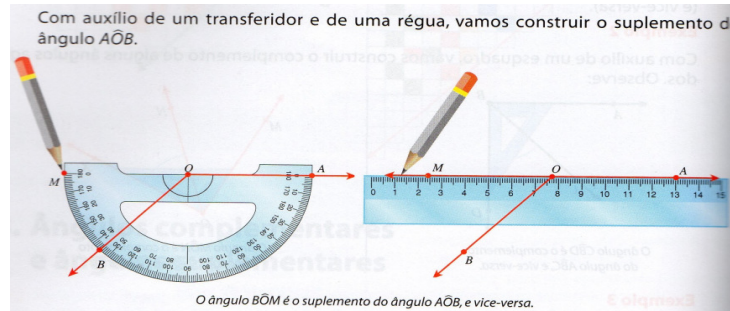
Figura 15: Ângulos complementares



Fonte: Matemática (p.169)

E com o auxílio de um transferidor e de uma régua é possível construir o suplemento de um ângulo $\widehat{A\hat{O}B}$ (Fig.14).

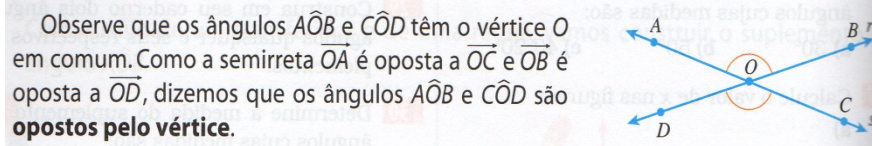
Figura 16: Ângulos suplementares



Fonte: Matemática (p.169)

No item *Ângulos opostos pelo vértice* (p.171-172) primeiramente é mostrado quando duas retas são paralelas, e depois quando duas retas são concorrentes (fig.15).

Figura 17: Ângulos opostos pelo vértice



Fonte: Matemática (p.170)

O autor Bianchini (2011) também faz uso de materiais concretos como transferidores, régua, esquadros, compasso, e dobradura com papel. Ambos os autores tiveram a preocupação em apresentar e desenvolver os conteúdos de forma que os alunos tivessem contato com o material concreto manipulável.

3. A IMPORTÂNCIA DO USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS METODOLÓGICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

Muito se têm discutido, comentado, e refletido por partes de muitos profissionais da Educação Matemática, a respeito de como se está sendo lecionado, transmitido, e colocado em prática os saberes do ensino e aprendizagem da matemática. Pois é certo que o modelo tradicional conservador ainda se perpetua em ambientes escolares, e que existe por partes dos alunos uma dificuldade imensa em aprender matemática, principalmente se o conteúdo está ligado à geometria. Uma vez que a aula de matemática é ainda do tipo em que o professor passa para o quadro o que julga importante, e que afirmam “você precisarão no próximo ano letivo”, e daí o aluno copia para seu caderno e em seguida procura fazer exercícios e mais exercícios. Um método que vem sendo utilizado desde tempos atrás, em que se prioriza a teoria e despreza-se a prática, o que vem trazendo consequências graves para o aprendizado da matemática do educando.

O que se vê por muitas vezes em ambientes escolares e até por parte de professores é aquela velha ideia que a matemática da escola é uma ciência abstrata, de difícil entendimento e que não tem nada a haver com o cotidiano das pessoas em geral, não só de alunos, mas também da comunidade, do social. O que causa uma recusa à matemática por parte daqueles alunos que já tem certa dificuldade de abstrair o conteúdo, cálculos, regras, fórmulas, símbolos. E que gera ainda uma desmotivação, falta de interesse até de tentar aprendê-la.

E de acordo com Santos (2014, p.10):

[...] o professor em sua sala de aula, tem um grande desafio que é resgatar e manter o interesse dos alunos que não se sentem motivados seja por reprovações sucessivas ou por algum outro motivo. Diante dessas circunstâncias, o professor deve perceber que os métodos por ele utilizados não estão satisfazendo ao objetivo a ser atingido que é a aprendizagem do aluno, disso decorre a necessidade da inserção de novas práticas pedagógicas que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos. (SANTOS, 2014, p.10)

O professor a todo tempo deve estar envolvido com o seu ambiente de trabalho, procurando está atualizado a novas práticas escolares, envolvido pelas inúmeras

possibilidades, ferramentas, métodos de ensino que estão sendo oferecidas para o aprendizado dos alunos, pois daí resultará um bom resultado em relação ao seu trabalho profissional.

Medeiros menciona a importância de se articular o conhecimento do conteúdo com o conhecimento de como lecionar o conteúdo para que sejamos capazes de interpretar e analisar o contexto da realidade educativa e planejar intervenções didáticas apropriadas e de qualidade. (MEDEIROS, 2003, p.1)

É preciso que essas novas ideias não sejam apenas pensamentos, mas que seja feita uma reflexão sobre, e que seja ainda colocada em prática de maneira cautelosa e prudente, envolvendo os alunos em um universo em que ele possa aprender e que sinta menos dificuldade. Lembrando que nem sempre serão fáceis tais experiências, pois, precisará ter um envolvimento por parte de todo o corpo docente da escola, professores, diretores, supervisores, coordenadores e alunos, pois como está nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1997, p.33):

Isso requer que a escola seja um espaço de formação e informação, em que a aprendizagem de conteúdos deve necessariamente favorecer a inserção do aluno no dia a dia das questões sociais marcantes. A formação escolar deve propiciar o desenvolvimento de capacidades, de modo a favorecer a compreensão e a intervenção de fenômenos sociais e culturais,... (BRASIL, 1997, p.33)

Por isso, precisa-se deixar que o alunos de matemática aprendam a construir também seus conhecimentos, que estes pensem mais, que comparem, analisem, e desenvolvam suas criatividadees. Que eles não sejam apenas os que escutam, os receptores, mas que executem seus saberes cotidianos. Daí cabe aos professores darem à devida importância aos vários recursos metodológicos manipuláveis que pode utilizar em suas aulas, para darem um suporte maior ao aprendizado de seus alunos.

Segundo Santos (2014, p.23),

Entendemos que o manuseio destes materiais proporciona ao aluno a concretização de ideias que eles veem apenas na teoria, através da visualização dos mesmos os alunos podem construir conceitos, deduzir fórmulas, compreender regras e o mais importante que é perceber a aplicação do conteúdo que está sendo trabalhado [...] (SANTOS, 2014, p.23)

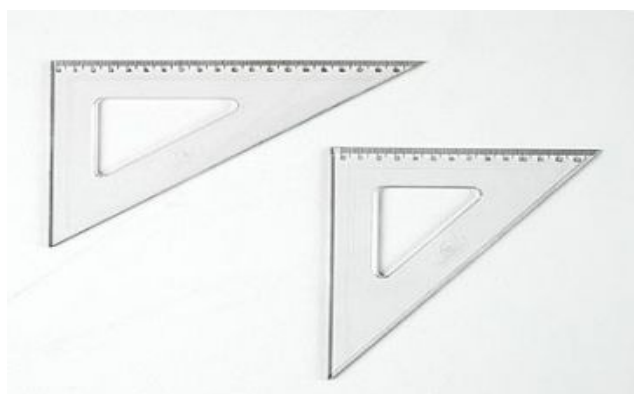
O aprendizado da matemática e da geometria traz frutos para toda a vida e a geometria constitui de um campo rico em problemas que contribui para o aprendizado de outros assuntos dentro da matemática. Aqueles que lidam com noções geométricas observam, identificam semelhanças e diferenças, percebem irregularidade, e estão sempre com a mente aberta para exercer sua criatividade. E com o manuseio dos materiais concretos manipuláveis pelos nossos alunos, teremos uma aula de matemática mais interessante, a qual estimulará os alunos à pesquisa e o raciocínio lógico, e deixaremos então de ser o centro do grande processo que é o ensino e aprendizagem do educando, seremos apenas o mediador, o facilitador na obtenção de conhecimentos dos alunos. Pois como afirma Lorenzato (2009, p.29),

O uso do MD planejado para atingir um determinado objetivo, frequentemente, possibilita ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e a elaboração e testagem de estratégias que, às vezes, não estavam previstas no planejamento nem eram do conhecimento do professor. (LORENZATO, 2009, p.29).

Atualmente alguns professores já utilizam em suas aulas alguns recursos metodológicos no ensino de ângulos, tais como:

Esquadros e transferidores

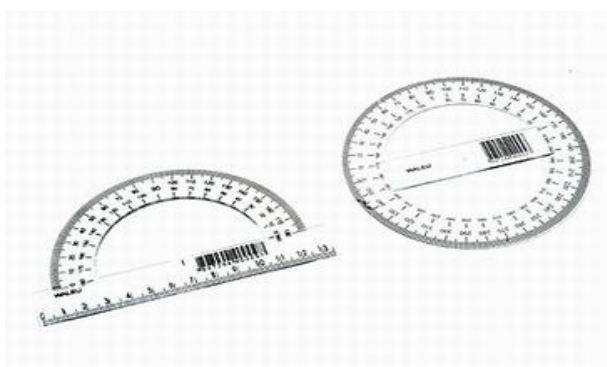
Figura 18: Esquadros



Fonte: http://www.criarimagem.com.br/gal_mostra.asp?id=1681

Os esquadros são instrumentos graduados que servem apenas para medir, é utilizado também para fazer traçados, como traçar retas perpendiculares e paralelas, e também podem ser utilizados para construir ângulos. Geralmente é usado também em escritórios de desenho técnico, arquitetura e outros. Existem dois tipos de esquadros, o isósceles que tem os ângulos de 90° , 45° e 45° e o outro, o escaleno que possui ângulos de 90° , 60° e 30° . São feitos em acrílico, ou plástico transparente e sem graduação. Porém, existem algumas limitações ao utilizar os esquadros na medição de ângulos, pois, nem todo ângulo poderá ser medido por eles.

Figura 19: Transferidores



Fonte: http://criarimagem.com/gal_mostra.asp?id=902

Já o transferidor é um instrumento que é dividido em graus, e é bastante utilizado para medidas e marcação de paredes. É composto basicamente por uma escala circular, ou sessões de círculos, dividida e marcada em ângulos espaçados regularmente, tal qual uma régua. Pode ser usada na matemática, engenharia, topografia, construção e diversas outras atividades que requeiram o uso e a medição de ângulos com precisão.

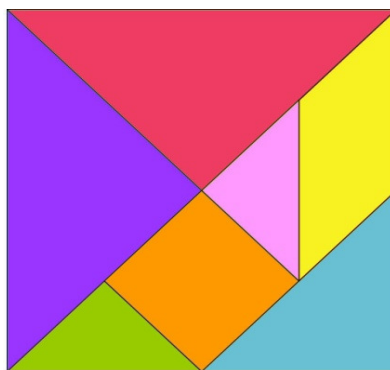
Segundo (BIGODE, 2013, p. 82), “Ao que tudo indica o transferidor, existe há milhares de anos e suas inúmeras versões surgiram das adaptações para o uso dos astrônomos, arquitetos e navegadores”.

O mesmo autor relata, “a divisão de circunferência em 360 partes iguais tem origem na antiga Mesopotâmia, cujos sacerdotes eram exímios astrônomos. Eles sabiam que o tempo necessário para a Terra dar uma volta em torno do Sol é de aproximadamente 360 dias. Isso influenciou a adoção do sistema de numeração sexagesimal, presente na divisão do tempo e na divisão da circunferência em graus, unidade que usamos ainda hoje para medir ângulos”.

Há dois tipos de transferidores, o transferidor de 180° , que é uma peça semicircular com marcações e graus entalhados na borda exterior do arco, ou seção curvada que só pode medir ângulos de até 180° , e o transferidor de 360° que possui um formato de círculo, e uma seta giratória que, quando alinhada com a segunda linha, facilita a leitura do ângulo exato.

O Tangram

Figura 20: Tangram



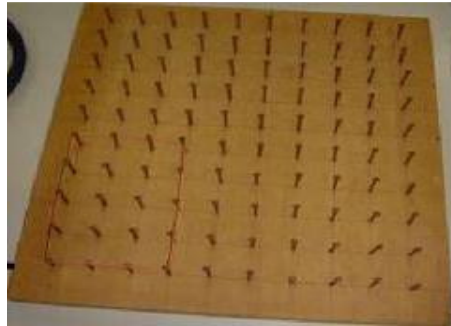
Fonte: <http://www.ensinarevt.com/jogos/tangram/index.html>

O Tangram é um quebra cabeça chinês constituído de sete peças (5 triângulos: dois maiores, um médio e dois menores, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Os triângulos que formam o tangram são denominados triângulos retângulos isósceles, ou seja, são formados por um ângulo reto e dois lados iguais. O objetivo deste jogo é utilizar as setes peças, sem sobreposição, para montar uma determinada figura. É possível montar mais de 1700 figuras com as peças. Dentre elas, figuras de animais, o alfabeto maiúsculo, números, figuras geométricas, etc. O tangram chegou à Europa e aos Estados Unidos no século XIX, e não se sabe ao certo quem o inventou, nem em que data, mas existem muitas lendas à seu respeito. Uma história bem famosa diz que um jovem chinês foi designado para uma viagem e o seu mestre lhe deu um espelho de forma quadrada, e disse-lhe que com o espelho ele iria registrar todos os acontecimentos para mostrá-lo quando ele voltasse de viagem. Daí o jovem questionou, como é que ele poderia fazer tal façanha, mostrar todos os acontecimentos ao longo da viagem com um simples espelho, mas enquanto ele indagava o espelho caiu de suas mãos, quebrando-se em sete pedaços. E o mestre lhe respondeu que a parti daquele momento ele poderia construir figuras para ilustrar os acontecimentos de sua viagem. Então, o jovem

partiu em viagem e no decorrer desta foi ilustrando os fatos que fora presenciando em figuras e com isso surgiu o tangram.

O Geoplano

Figura 21: Geoplano

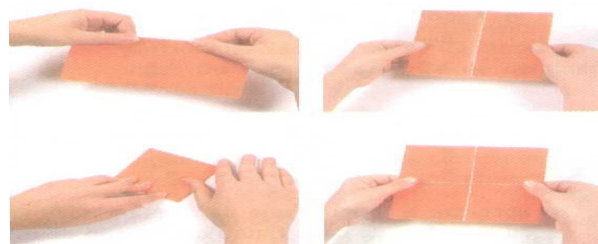


Fonte: <http://pibidmatfund.blogspot.com.br/2011/05/oficina-com-geoplano-escola-municipal.html>

É um material didático inventado por um professor Egípcio para ensinar geometria aos seus alunos. Em geral, é formado por um quadrado de madeira, de aproximadamente 20 cm de lado, com pregos (ou pinos). A distância de um prego até o outro é sempre a mesma, tanto na horizontal quanto na vertical, formando um quadriculado pontilhado. Com elásticos é possível formar figuras geométricas, e é comum reproduzir o geoplano em papel, desenhando uma rede pontilhada sobre uma malha quadriculada. No Geoplano pode ser abordado vários conceitos de medida, de vértice, de aresta, de lado, de simetria, área, perímetro, ampliação e redução de figuras.

Dobradura com papel

Figura 22: Dobradura com papel



Fonte: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/roteiopedagogico/relato/2080_PROJETO_208006.doc.

É um instrumento, ou melhor, é um recurso didático que serve para a construção e a medição de ângulos. Uma das principais operações que se pode fazer dobrando papel é a bissecção. Pois, como sabemos bissectamos um ângulo quando o dividimos, obtendo dois ângulos iguais. Além disso, o uso de dobraduras na construção de ângulos ajuda representar os vértices, os lados, e a reconhecer as medidas dos ângulos, bem como a classificá-los.

Segundo Scheffer (2009, apud Silva 2013, p.32),

O uso da dobradura na sala de aula nada mais é que um recurso pedagógico a somar aos diferentes materiais didáticos que podem ser utilizados na sala de aula, enfatizando a importância do lúdico na construção, comparação, estabelecimento de relações e visualizações. (SCHEFFER 2009, APUD SILVA 2013, p.32).

Com o uso de dobraduras, os alunos podem aprender construindo e manipulando os papéis, uma experiência que despertará no aluno uma sensação de descobertas, em cada dobrada.

4. METODOLOGIA

A pesquisa com os alunos foi desenvolvida em uma turma do 7º ano do ensino fundamental à tarde, composta por 30 alunos na Escola Municipal do Ensino Fundamental e Médio Padre Simão Fileto, localizada na cidade de Cubati, Paraíba, onde lecionamos a disciplina de Matemática desde fevereiro de 2013. Uma pesquisa de cunho qualitativo sobre o ensino e aprendizagem de ângulos, conceito bastante importante da geometria, onde foram desenvolvidas e aplicadas atividades utilizando-se de recursos didáticos manipuláveis com o propósito de mostrar as contribuições destes para o ensino e aprendizagem da geometria, mas precisamente de ângulos. Os assuntos trabalhados foram: A noção de ângulo associada a distintas ideias em relação a situações cotidianas e atividades profissionais, os ângulos e as suas relações nas figuras planas, às medidas de ângulos e o uso de instrumentos de construção e medidas.

E no intuito de analisarmos como os professores estão fazendo para ministrar as suas aulas, especificamente as de ângulos, como estão preparando, se utilizam algum material concreto e quais as dificuldades enfrentadas pelos alunos, resolvemos fazer um pequeno questionário o qual está presente nos anexos, e pedimos a três professores de matemática para respondê-lo, comentaremos sobre as respostas na análise o que nos ajudará a entendermos e analisarmos melhor como anda o ensino e aprendizagem de ângulos na referida escola.

O estudo de Geometria leva o aluno a observar e constatar formas nos objetos que nos rodeiam, a manusear diferentes materiais, comparar, levantar hipóteses e concluir. Dessa forma utilizei alguns instrumentos indispensáveis como a régua, compasso, transferidor, e também alguns recursos metodológicos didáticos nas aulas, o Tangram, o Geoplano, e dobraduras com papel, em atividades propostas.

A utilização de recursos didáticos nas aulas tem o papel de facilitar a visualização do conteúdo, de regular o ritmo de ensino. Mas, muitas vezes e por parte de alguns professores os recursos didáticos como materiais concretos, jogos, resoluções de problemas sofrem uma recusa, pois acreditam que estes atrapalham na conclusão e transmissão do conteúdo. Pois, de acordo com Lorenzato (2009, p.30-31),

O MD pode ser um eficiente regulador do ritmo de ensino para a aula, uma vez que ele possibilita ao aluno em seu próprio ritmo e não no pretendido pelo professor. Por isso, o emprego do MD pode “atrasar o programa”, e essa é uma das críticas mais frequentes ao seu uso. (LORENZATO, 2009. p.30-31).

O quadro negro, o livro (instrumentos da educação tradicional) são instrumentos importantes para a transmissão do conteúdo matemático, mas não é o bastante, pois o aluno precisa encontrar uma relação concreta do o conteúdo matemático, geométrico com o seu dia-a-dia. Não é apenas um convite que fazemos para que se retorne o ensino à geometria, do conceito de ângulos, mas que os professores em suas aulas analisem que se faz necessário a utilização de recursos didáticos metodológicos que faça essa ligação entre o real e o abstrato, que viabilize o ensino e aprendizagem dos alunos.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: ANÁLISES E DESCRIÇÕES DE DADOS

As atividades aqui descritas são resultados do aprendizado que tive por meio do meu curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), nas disciplinas de Desenho Geométrico, Prática de Ensino, e de Laboratório de Matemática através de leituras, debates, e manuseio com materiais didáticos. O que me instigou a elaborar uma sequência de atividades com materiais didáticos, os quais são: régua, esquadros, o tangram, o geoplano e construções com dobraduras, os quais dariam um suporte maior para o aprendizado dos alunos em relação ao conhecimento e aprendizado que eles têm sobre ângulos. Sem esquecer-se do Estágio Supervisionado II, no qual pude ministrar aulas sobre o conceito de ângulos, e fez com que eu percebesse a importância de se ministrar o conteúdo de geometria.

Primeiro ministramos o conteúdo de ângulos para a turma com uma aula através de slides, na qual apresentávamos o conceito de ângulos, as aplicações com ângulos, à medida de um ângulo e ainda a classificação de ângulos, na sala de vídeo, numa sexta feira (21/03/2014), sem utilizar material didático manipulável. Pudemos perceber que alguns alunos já tinham uma noção do conteúdo, pois, falaram sobre “o ângulo da trave do gol”.

No dia 28/03/2014 produzimos uma aula diferente, construções de ângulos com dobraduras. Primeiro apresentamos pra eles o instrumento utilizado para se medir ângulos: o transferidor de 360° e o de 180° , e também mostramos os esquadros. E a atividade era, a partir da construção de um transferidor feito de papel, fizemos ângulos de 180° , 90° , 45° e 135° com dobraduras. Pudemos até mostrar com essa atividade a definição de bissetriz de ângulo, além de que os ângulos variam de tamanho, direção. Logo, após distribuir o material pedimos que cada um escolhesse uma das questões de uma atividade do livro didático e construíssem o ângulo pedido e nos entregássemos. No dia 01/04/2014 ensinamos a medir ângulos e construir ângulos com transferidores, esquadros, e régua. Escolhemos três ângulos, o primeiro era reto, o segundo agudo e o terceiro obtuso e em seguida mostramos como medi-los. Na aula do dia 10/04/2014 apresentamos para a turma o Geoplano. E no dia 11/04/2014 mostramos e apresentamos para a turma o Tangram. No dia 15/04/2014, numa terça-feira aplicamos uma última atividade após a utilização de diversos materiais concretos.

Descrições e análises das atividades

Atividade N° 01 – Descrição e análise

Nessa atividade do dia 28/03/2014, a turma estava com um total de 22 alunos, sendo que a turma é de 30. Os que estavam presentes utilizaram instrumentos do universo escolar: transferidor, régua, esquadros, cartolina colorida, tesoura, e etc. Construíram ângulos de diferentes aberturas. Inicialmente com o transferidor fizeram, uma circunferência e a recortaram-na, o próximo passo foi dividi-la ao meio, com isso verificaram e visualizaram dois ângulos rasos, ou ângulo de meia volta (180°), e com a régua ou esquadros marcavam com lápis os locais dobrados. E novamente dobraram ao meio e obtiveram quatros ângulos de 90° , ângulo reto. E depois ângulos de 45° . E assim puderam também visualizar o ângulo de 135° . Foi um pouco complicado, pois alguns se mostravam desatentos, uns terminavam rápido, outros demoravam demais.

As questões do livro eram as seguintes:

- 1- Construa um ângulo reto por meio de dobradura.
- 2- Construa um ângulo raso por meio de dobradura.
- 3- Desenhe e recorte um ângulo agudo. Obtenha a bissetriz desse ângulo.
- 4- Desenhe e recorte um ângulo obtuso. Obtenha a bissetriz desse ângulo.
- 5- Construa, por meio de dobradura, um ângulo de 135° e obtenha a bissetriz desse ângulo. Qual é o valor dos ângulos obtidos.

Apenas 15 alunos nos entregaram as construções com dobraduras. Seis alunos construíram o ângulo raso, dois alunos fizeram o ângulo de 135° , um aluno fez um ângulo de 90° , cinco alunos fizeram a bissetriz de um ângulo agudo, e um aluno fez a bissetriz de um ângulo de 90° . Dentre todas as construções feitas apenas um menino que fez o ângulo de 135° não conseguiu fazer totalmente certo à construção. E nenhum aluno fez a questão 4, acreditamos que talvez sentiram dificuldades em entender o que se pedia a questão, e os que não entregaram as construções disseram que não lembraram de fazer a atividade. Os alunos através da construção de ângulos com dobraduras participam de um momento importante, de descobertas, do lúdico na construção, comparação, estabelecimento de relações e visualizações, como afirma Scheffer (2009, APUD SILVA, 2013).

Figura 23: Construções de ângulos com Dobradura

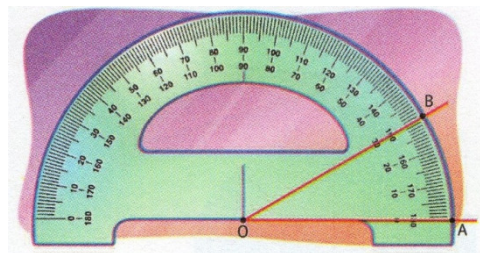


Fonte: Produção da Autora

Atividade N° 02 – Descrição e análise

No dia 01/04/2014 escolhemos três ângulos, o primeiro era reto, o segundo agudo e o terceiro obtuso e em seguida ensinamos a medi-los. Os passos foram os seguintes: 1° passo: Coloque o transferidor fazendo coincidir o vértice O com o centro do transferidor e garantido que a marca de 0° esteja sobre a semirreta \overrightarrow{OA} . 2° passo: A outra semirreta \overrightarrow{OB} , estará sob a marca do ângulo a ser medido no transferidor.

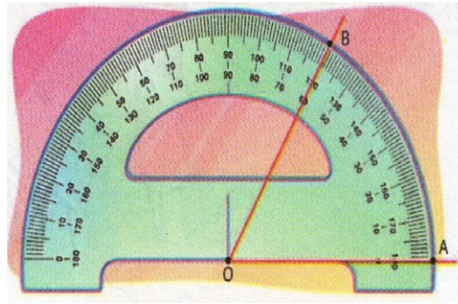
Figura 24: Medição de um ângulo



Fonte: Matemática (p.88)

E em seguida construímos para eles um ângulo de 60° graus, na qual os passos eram os seguintes: 1° passo: Trace uma semirreta \overrightarrow{OA} . 2° passo: Faça coincidir o centro do transferidor com o ponto O , de modo que a marca 0° esteja sobre a semirreta \overrightarrow{OA} . 3° passo: Marque o ponto B sobre a marca 60° do transferidor. 4° passo: Trace a semirreta \overrightarrow{OB} .

Figura 25: Construção de um ângulo



Fonte: Matemática (p.88)

Logo mais pedimos que respondessem uma atividade na qual tinham ângulos para classificar e ângulos para medir. Os alunos fizeram corretamente a classificação de todos os ângulos, bem como também todas as medidas dos ângulos. Pudemos perceber que os alunos estavam ansiosos para poderem medir cada uma das figuras que estavam na atividade com o transferidor, queriam fazer o manuseio de cada passo para medirem as figuras. E como diz Santos (2014) ao manusear o material didático eles estarão concretizando ideias, definições que eles veem apenas na teoria.

Atividade N° 03 – Descrição e análise

Figura 26: Aula com o Geoplano



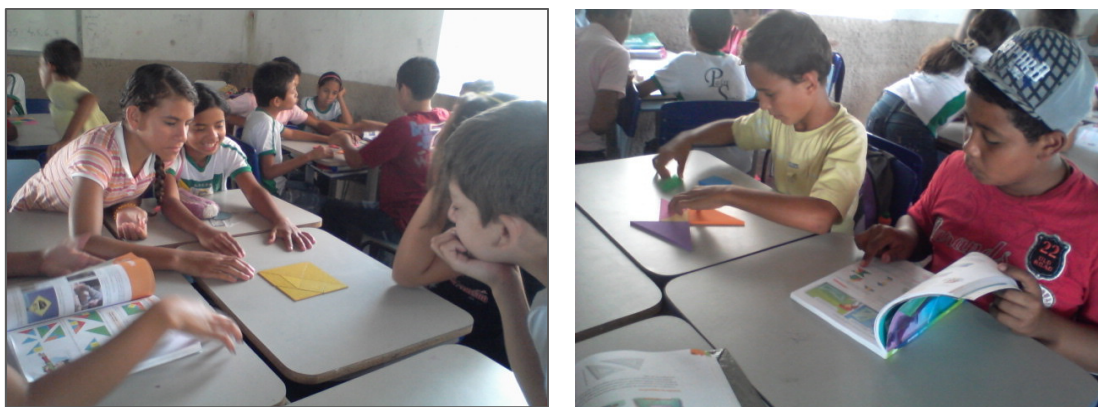
Fonte: Produção da Autora

No dia 10/04/2014 mostramos e apresentamos o geoplano para os alunos. Inicialmente falamos que era um material didático utilizado nas aulas de geometria, quem o inventou, e como ele era geralmente formado, ou seja, construído, e que com elástico poderíamos obter

figuras geométricas, e imagens de ângulos de diversas medidas, aonde poderíamos até comparar os ângulos com suas diferentes aberturas. Os alunos também participaram da aula, fizeram figuras geométricas no geoplano, tais como: triângulos, quadrados, retângulos e também ângulos de diferentes aberturas. Depois fomos construir cada qual o seu próprio geoplano. Pegamos cada um, uma folha de papel ofício e desenhamos um quadrado de 20 cm de lado, logo após com tesoura o recortamos. E com a régua e lápis de tinta azul começamos a pontilhar a folha, e cada ponto de um para o outro tinha medida de 1 cm. Uns sentiram bastante dificuldade, não faziam os pontos na mesma direção, ou mesma medida, demoravam em pontilhar, determinando assim como constata Lorenzato (2009) que o material didático pode ser um eficiente regulador no ritmo de ensino para a aula, uma vez que ele possibilita ao aluno em seu próprio ritmo e não no pretendido pelo professor. Ao terminar pedimos que fizessem figuras geométricas, e ângulos de diferentes aberturas, e logo após que marcassem os ângulos presentes nas figuras desenhadas, daí então poderiam visualizá-los e também classificá-los.

Atividade N° 04 – Descrição e análise

Figura 27: Aula com o Tangram



Fonte: Produção da Autora

Nesta atividade como estavam presentes todos os 30 alunos, formamos seis grupos de cinco alunos. Entregamos para cada grupo as sete peças do tangram com uma folha com diversas figuras geométricas para eles montarem. Primeiro, apresentamos o Tangram que era um jogo matemático composto por sete peças geométricas: 5 triângulos (triângulos retângulos isósceles), 1 quadrado, e 1 paralelogramo, bem como a sua história. Primeiro fizeram figuras

Geométricas, como o quadrado, triângulos, e depois formaram, construíram outras. A cada figura feita nos chamavam, ficavam ansiosos, atentos para construir mais e mais figuras. E os alunos que por algum momento não queriam interagir com alguns colegas e que não queriam formar, e trabalhar em grupo, procuramos promover e incentivar as atividades, sempre presente no momento de construir, manejar as peças do tangram, pois como Santos (2014) afirma, o professor em sala de aula tem um grande desafio que é resgatar e manter o interesse dos alunos que não se sentem motivados. Logo mais, percebemos que muitas vezes eram os que mais se dedicavam nas construções das figuras, se mostraram todos entusiasmados ao manusear as peças do Tangram e em construir diferentes figuras.

Atividade N° 05 – Descrição e análise

Neste dia aplicamos uma atividade que está presente nos anexos para podermos analisar o aprendizado dos alunos a cerca do conteúdo de ângulos. Pudemos perceber que assim como Rêgo & Rêgo (2013) diz que através de experiências vivenciadas e realizadas com materiais concretos o aluno descobre o gosto pelo prazer das descobertas, além de perceberem aonde e de que maneira é aplicado o conteúdo de ângulos.

Na primeira questão pedia-se para identificar e dizer quantos ângulos se tinha na figura, e apresentar quais eram os ângulos. Nesta, 12 alunos acertaram a questão por completo. Responderam: 3 ângulos, são $A\hat{O}B$, $B\hat{O}C$, e $A\hat{O}C$. 9 alunos acertaram mais da metade da questão, responderam: 2 ângulos, são $A\hat{O}B$ e $B\hat{O}C$. 1 aluno acertou metade, errou a quantidade de ângulos e colocou 2 dos 3 ângulos da figura. 3 alunos acertaram menos que metade da questão, responderam da seguinte forma: que tinha 2 ou 3 ângulos e não colocaram quais eram. E 3 alunos não conseguiram acertar absolutamente nada desta questão, acredito que não entenderam o que se pedia, pois responderam classificando-os.

Na segunda questão pedia-se para classificar os ângulos destacados como reto, agudo ou obtuso. 10 alunos responderam a questão corretamente, responderam: obtuso, reto e agudo. 15 alunos acertaram menos da metade, pois, responderam da seguinte forma, agudo, reto e obtuso e apenas 3 alunos não responderam de maneira correta.

E com relação à terceira questão estavam representados vários ângulos, bem como a medida de cada um deles em uma tabela separada. Pedia-se que completasse a tabela indicando a letra que acompanha o ângulo a seu valor correspondente. Responderam corretamente esta questão apenas 16 alunos, responderam: b, c, d, f, a, e. 7 alunos acertaram mais da metade da questão. 3 alunos acertaram menos da metade, e 2 alunos não conseguiram responder de forma correta essa questão.

Na penúltima questão pedia-se que observassem os ponteiros dos relógios que marcavam, 4 horas, 11 horas, 10h30min, 2h30min. E em seguida, com a utilização do transferidor, era para classificar cada um deles. Apenas 12 alunos acertaram por completo, responderam: obtuso, agudo, obtuso e obtuso. 7 alunos acertaram mais da metade, responderam: obtuso, agudo, obtuso e reto. 3 alunos acertaram metade da questão, 1 aluno acertou menos da metade e 5 alunos erraram a questão.

Na última questão, pedia-se que identificassem nas figuras da questão os ângulos retos (90°) e que os pintassem de azul, os ângulos agudos (menores de 90°) de vermelho, e os ângulos obtusos (maiores de 90°) de preto. Apenas 7 alunos acertou a questão completa, 5 alunos acertaram mais da metade da questão, 9 alunos acertaram metade, e 7 alunos pintaram as figuras por completo, sem identificar nenhum ângulo, então erraram a questão inteira. Esta foi à questão em que eles sentiram mais dificuldades.

Portanto, o que se nota é que com a utilização dos materiais didáticos concretos nas aulas de matemática, especificamente no conteúdo de ângulos, manuseados pelos alunos, houve um melhor resultado quanto ao ensino e aprendizagem, bem como trouxeram vários benefícios para o educando. Pois, como afirma Lorenzato (2009, p.27) "... de posse do MD, as observações e reflexões deles serão mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades".

Análise do questionário dos professores

A primeira e segunda pergunta do questionário respectivamente era sobre a faixa etária e sobre o sexo, sendo que todos tinham entre 20 e 30 anos, dois deles eram homens (Professor

1 e Professor 2) a outra era uma mulher (Professor 3). Em relação à terceira questão que era para saber sobre a formação acadêmica, todos eram formados, o professor 1 e 2 se formaram em 2013 e o professor 3 em março de 2014. A quarta questão era para saber a quanto tempo que eram professores do ensino fundamental e em quais séries atuavam, o professor 1 já leciona há 4 anos, e ensina as turmas do 6º, 7º e 8º anos, o professor 2 está em seu primeiro ano de trabalho e leciona em turmas do 6º ao 9º ano, e o professor 3 leciona a 2 ano em turmas de 6º e 7º ano. O que percebemos é que todos já têm formação acadêmica e que apresentam experiências em salas de aula.

Em relação à quinta questão que era para saber se já tinha lecionado o conteúdo de ângulos, se sim, falar como se deram essas aulas, se utilizaram algum recurso, e quais as dificuldades que enfrentaram, e se não dizer apenas o porquê. O que analisamos é que os professores 1, 2 e 3 já deram aulas sobre o conceito de ângulos e que praticamente utilizaram os mesmos recursos em suas aulas, os quais foram: réguas, esquadros, transferidores, compasso, e papel, e que sempre encontram dificuldades quanto ao entendimento do conteúdo de ângulos, entre eles estão, em medir um ângulo com o transferidor, nas operações com ângulos, e nas transformações de graus, minutos e segundos.

[...] Geralmente quando ministro as aulas de ângulos, começo explicando uma definição formal do que vem a ser um ângulo; em seguida faço uso de uma folha de papel, para mostrar que a região compreendida entre a reta que representa o comprimento da folha de papel e reta que representa a largura da mesma e o que formalmente foi definido como sendo um ângulo. Em seguida entrego uma folha a cada um de meus alunos, e peço que eles dobrem a folha da maneira que quiserem, e depois disso, peço que eles tentem “medir” os diferentes ângulos que se formaram, fazendo uso do transferidor; e sem a minha ajuda percebo que eles ficam desorientados, mais tentam medir tal ângulo da maneira deles, e depois que eles medem eu ensino a todos eles a utilizarem o transferidor e em seguida apresento-lhes, os principais ângulos que serão estudados por eles. (PROFESSOR 1)

[...] Minhas aulas são puramente expositivas com auxílio do livro didático. Faço inúmeros exemplos de representações de ângulos presentes no cotidiano do aluno para só então começar a tratar aquelas figuras como formas geométricas chamadas de ângulos. Os materiais que utilizei em sala enquanto lecionava foram o transferidor e compasso. A dificuldade maior no ensino destas figuras geométricas aparece quando vamos medir ângulos e os alunos algumas vezes insistem em querer medir o comprimento das semirretas ou não conseguem imaginar as semirretas como sendo infinitas na hora que definimos os ângulos. Felizmente depois de alguns exercícios repetitivos de medições de ângulos, começam a entender que o que devemos medir é a abertura entre as semirretas. (PROFESSOR 2)

[...] Utilizei a metodologia expositiva com a participação dos alunos. Quanto aos recursos didáticos fiz uso de instrumentos como réguas, esquadros, transferidores e compassos. Na ministração do conteúdo de ângulos percebi que os alunos sentiram mais dificuldades nas operações com ângulos, principalmente nas transformações de graus, minutos e segundos. (PROFESSOR 3)

Em relação à última questão sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais, as respostas foram diversificadas. Todos os professores conhecem as sugestões dos PCN, entretanto, apenas o Professor 3 procura colocá-las em prática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho procuramos mostrar a importância da utilização de materiais concretos na aula de matemática, especificamente no conteúdo de ângulos. E as atividades que propiciaram a manipulação e construção deste conceito de ângulos, fizeram com que os alunos ficassem mais animados e motivados em aprender, bem como se envolveram com aula de matemática, tornando o ambiente de ensino mais prazeroso e onde também puderam reconhecer situações cotidianas que envolvem os conceitos de ângulos em seu dia a dia, desenvolvendo assim o seu pensar geométrico, o seu raciocínio visual e reconhecendo que a geometria é um mecanismo facilitador na resolução de problemas matemáticos.

De acordo com Silva e Freitas (2011, p.3);

Trabalhar com conteúdos concretamente proporciona ao aluno a percepção de situações claras do dia a dia onde são aplicados os conceitos. Isso facilita a aprendizagem e conseqüentemente os faz valorizar o conhecimento matemático. Possibilita ao aluno a construção do conhecimento, leva ao desenvolvimento do raciocínio e do pensamento crítico, contribuindo para a resolução de situações problemas que abrangem as diversas disciplinas trabalhadas na escola e do dever diário do aluno fora da sala de aula. (SILVA; FREITAS, 2011, p.3).

Foi perceptível a evolução que tiveram quanto ao aprendizado sobre o conceito de ângulos, quanto a classificá-los, medi-los e também construí-los com a utilização dos materiais manipuláveis. Pois, os alunos tiveram a oportunidade de sentir, tocar, manipular, movimentar os materiais acabando com aquela ideia de abstração que tem a matemática, bem como a geometria. Pois como diz (SANTOS, 2014, p. 28) “Através da manipulação dos recursos didáticos o aluno consegue visualizar a abstração dos conteúdos matemáticos...”. Puderam desenvolver seu pensar geométrico, fazer observações, descobertas, bem como reconhecer situações cotidianas que envolviam o conceito de ângulos, da geometria que muitas vezes se faz tão presente no nosso cotidiano não apenas escolar, mas em seu meio social e nas diversas atividades humanas.

E por fim, concluímos que para obtermos resultados bons em relação à aprendizagem dos nossos alunos, temos que nos determos a oportunizar o envolvimento destes com a construção dos conceitos dos conteúdos propostos, através de atividades que o interessam, e

que tornam a aula mais prazerosa, dinâmica, e prática. Foi o que os instrumentos manipuláveis, os esquadros, a régua, o transferidor, dobraduras com papel, tangram e geoplano proporcionaram para os alunos, o saber e aprendizado, a construção de conhecimentos, desenvolvimento do pensar geométrico, e entendimento da abstração que envolve o conteúdo de ângulos.

7. REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, E. **Matemática**. 6ª Ed. São Paulo: Moderna. 7º ano. 2006.
- BIGODE, A. J. L. **Matemática**. 1. ed. São Paulo: Scipione, 7º ano. 2013.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 142 p.
- JUNG, K. M. **Algumas considerações sobre ângulos**. Porto Alegre. 2008. 24 p.
- LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 2. ed. rev. Campinas-SP. 2009. (Coleção Formação de Professores).
- MEDEIROS, K. M. **Prática de ensino na formação do professor de matemática**. Campina grande – PB. 2003. P.1.
- RAYMUNDO, M. F. S. M. **construção de conceitos geométricos: investigando a importância do ensino de desenho geométrico, nos anos finais do ensino fundamental**. Vassouras, 2010. P.39.
- RÊGO, R. G; RÊGO. R. M. **Matemática**. 4. ed. rev. Campinas-SP. 2013. (Coleção Formação de Professores).
- SANTOS, M. J. B. S. **O Ensino e aprendizagem das frações utilizando materiais concretos**. Cubati-PB. 2014. 44 p.
- SILVA, A. O. **Ângulos e suas aplicações**. Campina Grande-PB. 2002. 62 p.
- SILVA, E. V. R, FREITAS, P. M. **O Ensino das Frações**. Professores em formação-ISEC/ISED, nº 2, 1º semestre de 2011.
- SILVA, K. M. **Investigações Geométricas sobre os pontos Notáveis do Triângulo apoiadas pelo Origami, instrumentos de Desenho Geométrico e Geogebra**. Campina Grande- PB. 2013. 79 p.

Sites consultados:

<http://www.manutencaoeducacao.com.br/conteudo/4915-o-que-e-um-transferidor/> Acesso em 15/03/2014.

<http://reescrevendoaeducacao.blogspot.com.br/2006/10/afinal-para-que-serve-o-tangran.html>. Acesso em 15/03/2014

<http://mundotexto.wordpress.com/2013/09/09/normas-da-abnt-para-formatacao-de-trabalhos-academicos/> Acesso em 26/07/2014

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em 20/07/2014

ANEXOS

Questionário

Senhor (a) professor(a),

Este questionário destina-se a uma pesquisa de cunho acadêmico, cujo tema é o ensino e aprendizagem de ângulos utilizando materiais concretos. Tal questionário é parte integrante do meu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), Licenciatura Plena em Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba. Agradeço a todos pela colaboração.

1. Faixa etária: () Entre 20 e 30 anos () 30 a 40 anos () 40 a 50 anos () 50 a 60 anos () Mais de 60 anos

2. Sexo: () Feminino () masculino

3. Informe sua formação acadêmica, instituição e ano em que concluiu ou concluirá, caso esteja cursando:

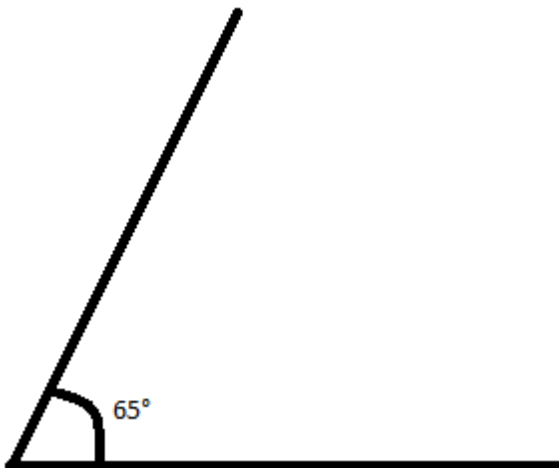
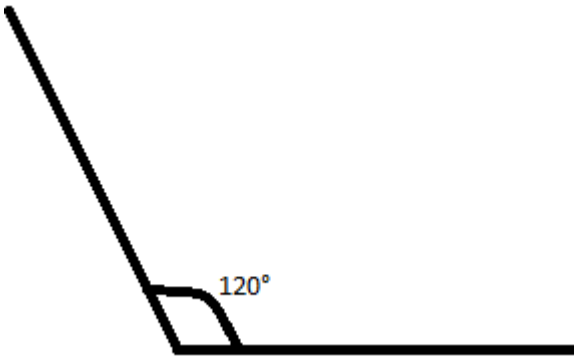
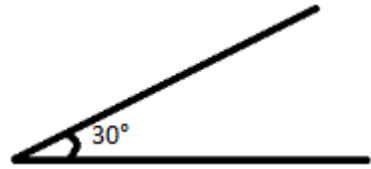
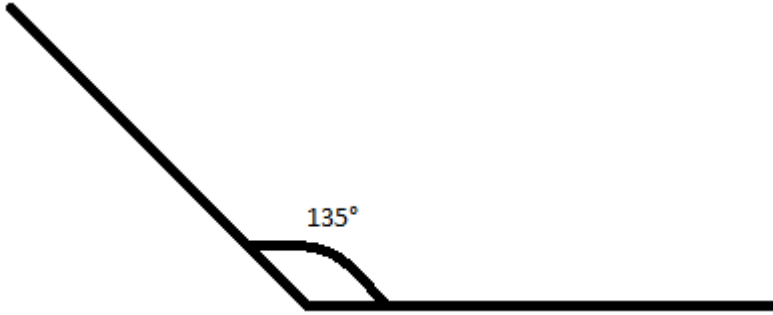
4. Quanto tempo faz que você é professor(a) de Matemática do Ensino Fundamental? Em qual (ais) ano (s) do ensino fundamental você atua?

5. Você já lecionou o conteúdo de ângulos? Se sim, fale em breves palavras como você leciona essas aulas, se você utiliza algum recurso para o ensino desse conteúdo, e quais as dificuldades que os alunos sentem para aprender este conteúdo. Se não, diga o porquê.

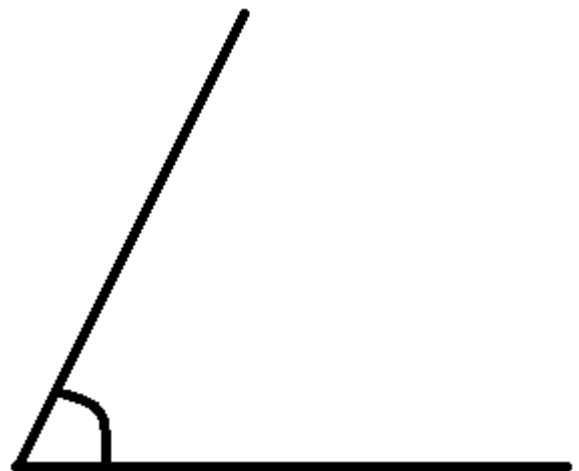
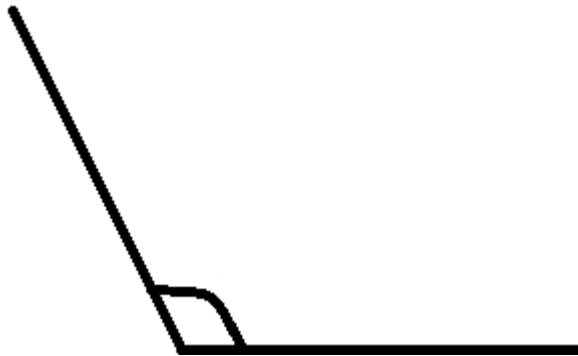
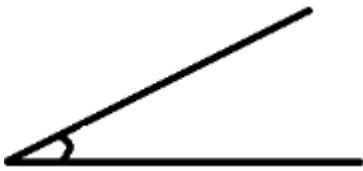
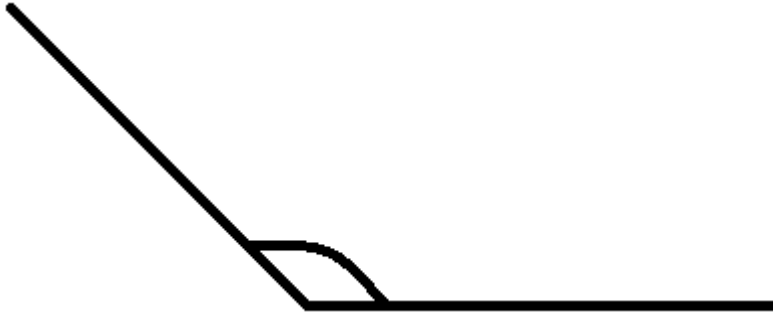
6. Qual é o seu conhecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática?

- Não conheço
- Conheço pouco, mas, não li.
- Li, mas não sei como colocar as sugestões em prática.
- Li, mas optei por não colocar em prática.
- Li, mas discordo das sugestões apresentadas.
- Li, concordo com as sugestões e procuro colocá-las em prática.

(Atividade de Classificação de Ângulos)



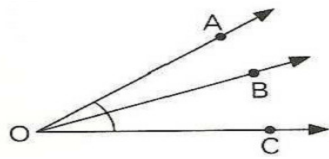
(Atividade de Medição de Ângulos)



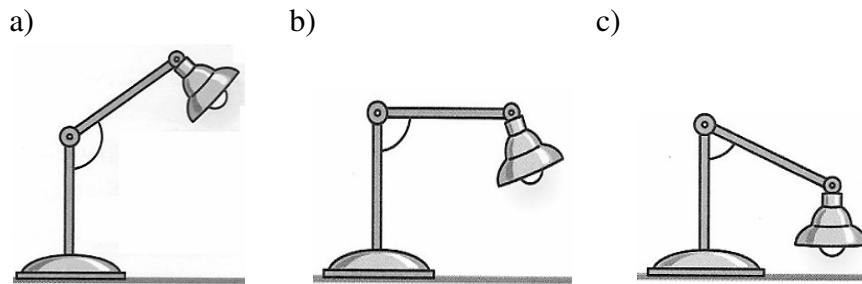
Atividade N° 05

Esta atividade destina-se a uma pesquisa de cunho acadêmico, cujo tema é O Ensino de ângulos por meio de matérias didáticos. Tal questionário é parte integrante do meu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), Licenciatura Plena em Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba. Agradeço a todos pela colaboração.

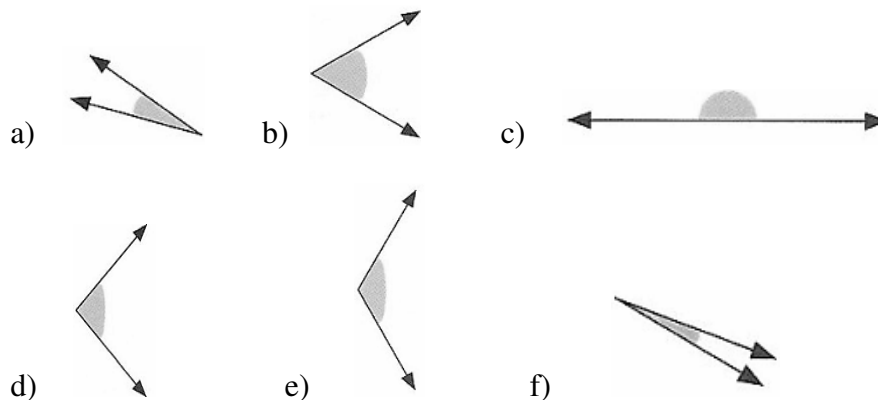
- 1- Quantos ângulos há na figura abaixo? E quais são eles?



- 2- Classifique os ângulos destacados como reto, agudo ou obtuso.

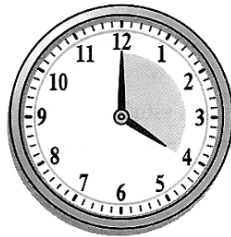


- 3- A seguir estão representados vários ângulos, bem como a medida de cada um deles. Complete a tabela indicando a letra que acompanha o ângulo e seu valor correspondente.

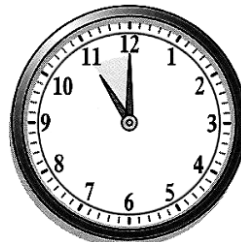


MEDIDA	LETRA
60°	
180°	
90°	
10°	
20°	
120°	

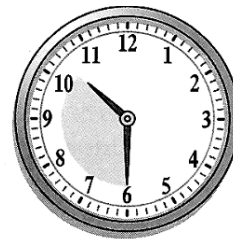
- 4- Observe os ponteiros dos seguintes relógios, e responda as perguntas a seguir:
(Observação: Pode utilizar o transferidor).



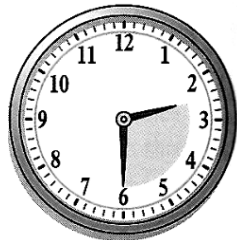
a)



b)



c)



d)

- I- O relógio que está marcando 4 horas é um ângulo agudo, reto ou obtuso?
 II- O relógio que está marcando 11 horas é um ângulo agudo, reto ou obtuso?
 III- O relógio que está marcando 10h30min é um ângulo agudo, reto, obtuso?
 IV- O relógio que está marcando 2h30min é um ângulo agudo, reto ou obtuso?

- 5- Identifique pintando de azul os ângulos retos(90°), de vermelho os ângulos agudos(menor que 90°) e de preto os ângulos obtusos(maior que 90°) nas figuras a seguir;

