



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

Educação Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
(EMEIAIEF) - GT9

Maria Aparecida Alves de LIMA
Universidade Estadual da Paraíba
maria17_alves@hotmail.com

Maria da Conceição Vieira FERNANDES
Universidade Estadual da Paraíba
mdcvf2013@gmail.com

Maria José Batista de Souza SANTOS
Universidade Estadual da Paraíba
umatematic2009@gmail.com

RESUMO

Neste trabalho abordamos 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. É um relato de uma pesquisa de monografia e 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. 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 e aprendizagem, ângulos e materiais concretos.

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 e ainda relata as atividades desenvolvidas e aplicadas com o uso dos materiais concretos. O conceito de ângulos 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, preparamos 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. (RÊGO & RÊGO, 2013, p.25)

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.

2. 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 “vocês precisarão no próximo ano letivo”, e daí o aluno copia para seu caderno e em seguida procura fazer exercícios e mais exercícios.

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. Precisa-se deixar ainda que os alunos de matemática aprendam a construir também seus conhecimentos, que estes pensem mais, que comparem, analisem, e desenvolvam suas criatividade. 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 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 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 discente, seremos apenas o mediador, o facilitador na obtenção de conhecimentos destes. 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

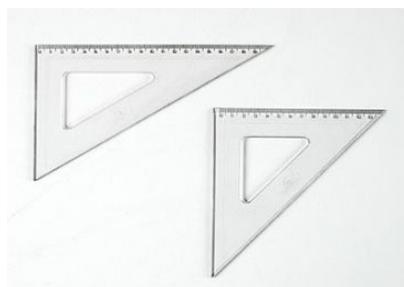


Figura 1: Esquadros

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.

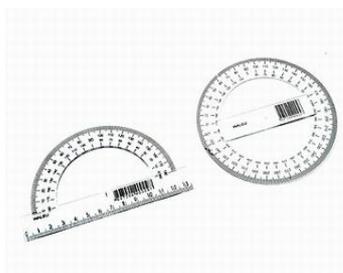


Figura 2: Transferidores

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.

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

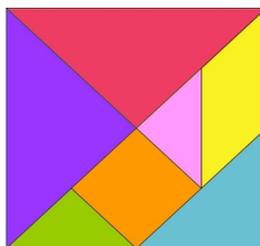


Figura 3: Tangram

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, só existem muitas lendas à seu respeito.

O Geoplano



Figura 4: Geoplano

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

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.

3. Metodologia

A pesquisa 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.

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 utilizamos 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 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.

As atividades aqui descritas são resultados do aprendizado que tivemos por meio do 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 nos 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 pudemos ministrar aulas sobre o conceito de ângulos, e fez com que percebêssemos 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.

Na aula do 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 quinta feira do dia 10/04/2014 apresentamos para a turma o Geoplano. 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 e ao terminarem 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.

E no dia 11/04/2014 mostramos e apresentamos para a turma o Tangram. 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. 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.

No dia 15/04/2014, numa terça-feira aplicamos uma última atividade após a utilização de diversos materiais concretos cujo intuito era analisar o aprendizado dos alunos a cerca do conteúdo ministrado sobre ângulos.

4. Resultados

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. 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”.

Referências

- LIMA, M. A. A. **O Ensino e Aprendizagem de ângulos utilizando materiais concretos: o tangram, o geoplano, dobraduras e construções geométricas.** Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande. PB. 2014. 51 p.
- LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** 2. ed. rev. Campinas-SP. 2009. (Coleção Formação de Professores).
- 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.** Monografia (Licenciatura em matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande. PB. 2014. 44 p.
- SILVA, E. V. R, FREITAS, P. M. **O Ensino das Frações.** Professores em formação- ISEC/ISED, n° 2, 1° semestre de 2011.

Sites consultados:

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