

O ensino de poliedros platônicos utilizando materiais manipuláveis no 2º ano do ensino médio.

(The teaching of platonic polyhedra using manipulative materials in the second year of high school.)

Maurinete Costa dos Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso-Sinop (UNEMAT)-Brasil.

Elisangela Dias Brugnera

Professora Mestre na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)-Brasil.

Páginas 109-120

Fecha recepción: 11-05-2018

Fecha aceptación: 30-06-2018

Resumo.

O estudo buscou investigar como a matemática estava sendo ensinada nas escolas do município, para após executar uma pesquisa quase experimental em uma turma 1º ano do Ensino Médio Sinop/MT como objetivo geral apresentar algumas possibilidades de aprendizagem ao se utilizar materiais manipuláveis no ensino dos poliedros platônicos. Deste modo, os dados coletados foram descritos em um diário de campo todas as observações e as entrevistas realizadas, bem como, atividades avaliativas do (Pré-teste e Pós-teste). Por meio da oficina aplicada, verificou-se a importância de se utilizar matérias concretos como canudos, tesouras e linhas de nylon para a confecção dos poliedros platônicos do tipo esqueleto e, cartolina ou papel cartão, régua e compasso para a construção dos poliedros platônicos do tipo casca. Contudo, pode-se perceber ainda a relevância da qualificação dos professores enquanto agentes facilitadores na construção de novos conhecimento para o processo ensino aprendizagem do aluno.

Palavras-chave: geometria; poliedros; material manipulável; estudo; conhecimento

Abstract.

The study sought to investigate how mathematics was being taught in the schools of the municipality, after conducting a quasi-experimental research in a 1st year class of Sinop / MT High School as a general objective to present some learning possibilities when using manipulable materials in the teaching of polyhedra platonic Thus, the data collected were described in a field diary all observations and interviews conducted, as well as, evaluative activities of (Pre-test and Post-test). Through the applied workshop, it was verified the importance of using concrete materials such as straws, scissors and nylon lines for the preparation of platonic polyhedra of the skeleton type, and cardboard or paperboard, ruler and compass for the construction of Platonic polyhedrons shell type. However, the relevance of the qualification of teachers as facilitators in the construction of new knowledge for the teaching-learning process of the student can also be perceived.

Keywords: geometry; polyhedra; manipulable material; study; knowledge

1.-Introdução.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma pesquisa com a utilização de materiais concretos manipuláveis em sala de aula. A fim de compreender melhor o ensino da Geometria nas escolas, foi ministrada uma aula pratica para uma turma do 1º ano do Ensino Médio, a fim de compreender as dificuldades dos professores e alunos em relação a este conteúdo, onde os alunos puderam participar de forma direta na construção do conhecimento.

Uma vez que a maioria das aulas eram puramente expositivas, foi possível verificar a aversão dos alunos com relação à matemática, com dificuldades para compreender, afirmavam que a matemática é uma matéria difícil de ser compreendida bem como a geometria. Essa experiência me fez enquanto pesquisadora refletir sobre as minhas dificuldades enquanto estudante, e de alguns professores com os quais havia estudado. Durante a realização dos estágios também foi possível perceber que os alunos tinham a necessidade de experimentar conceitos de geometria espacial, com mais participação na construção do conhecimento.

A escola é um espaço onde o educando participa da construção do conhecimento, onde as chances de sucesso ou fracasso depende muito do ambiente em que essa construção acontece e da qualidade da relação entre educador e educando. As aulas prática com a utilização de material didático diferenciado pode contribuir para que os alunos possam entender de forma mais clara os conceitos geométricos, e ter uma visão mais realista das figuras, linhas e formas geométricas.

O objetivo primordial desta pesquisa era investigar como a matemática estava sendo ensinada nas escolas do município de Sinop/MT, o que nos levou ao interesse pelo tema e a realização desta pesquisa. E também observando o resultado de avaliações internacionais e nacionais onde mostram que o Brasil precisa melhorar muito ainda neste campo do saber.

O PISA: Programme of International Student Assessment, matemática um exame de competências e conteúdos revela que o país teve avanços de 2000 a 2009, mas que ainda precisa melhorar significativamente, pois em 2009 na última edição o Brasil focou em 53ª dos 65 países participantes. Outro exemplo dessas avaliações é a OBMEP, Olimpíadas Brasileiras das Escolas Públicas, sendo hoje considerada como uma das maiores competições matemáticas do mundo, onde participam um grande número de alunos, professores, escolas, universidades e instituições de pesquisa e administração públicas. Também trazem dados de que ainda é importante investir em metodologias de ensino que venham a melhorar os índices dos estudantes brasileiros.

Sobre os diferentes tipos de problemas encontrados no ensino das escolas brasileiras Fainghelernt e Nunes apontam: Alunos desmotivados para estudar matemática e, professores repetindo antigos modelos, e ensinando, ainda hoje, uma matemática de forma automatizada e descontextualizada, e não integrada a outras

áreas do conhecimento. Professores desmotivados e com dificuldade de selecionar problemas que despertem nos alunos vontade de resolvê-los e os conhecimentos necessários para que esses alunos apliquem os conceitos matemáticos a outras situações, além de muitas outras dificuldades (Fainghelernt, 2012, p.5).

Nesse contexto, deve-se pensar que a educação básica em Matemática é um poderoso instrumento disseminador de competência para o pensamento quantitativo nas sociedades modernas. E que esse fator é uma importante estratégia tanto para a formação da cidadania quanto para a geração do capital humano qualificado e competitivo.

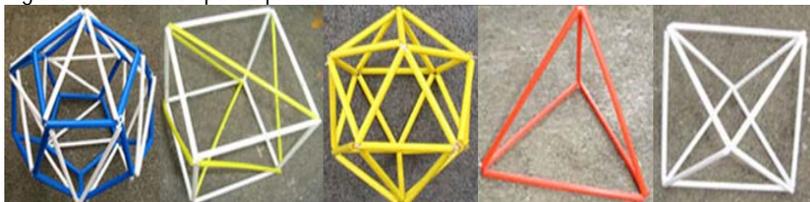
Nesta perspectiva, construiu-se questões que nortearam esta pesquisa: 1). Investigar se a utilização de materiais manipuláveis em sala de aula contribui na compreensão do conteúdo de poliedros platônicos por parte dos alunos. 2). Analisar as potencialidades do uso de materiais manipuláveis em sala de aula na disciplina de Geometria Espacial, em especial no conteúdo de Poliedros. 3). Realizar oficinas utilizando material manipulável para a construção dos poliedros platônicos no contra turno, com uma turma do 2º ano do Ensino Médio.

Na perspectiva de contribuir com o ensino de matemática, apresentou-se e analisou-se uma sequência didática para o ensino de geometria espacial que sirva de suporte para professores e futuros professores na conduta de suas aulas de Geometria Espacial, com foco em poliedros platônicos. Para tanto se fez uso de poliedros platônicos do tipo esqueleto (*facilitam a visualização das arestas e vértices*) e casca (*facilitam a visualização das faces*) ou seja, materiais manipuláveis, confeccionados em sala de aula a partir de canudos plásticos e linha de nylon para os sólidos do tipo esqueleto, e cartolinas ou papel cartão para os sólidos do tipo casca.

O uso de objetos manipuláveis por parte dos professores pode ser uma forma de mostrar para o aluno a concretização da imagem mental que ele possui de determinados objetos. Na matemática as dificuldades que os alunos encontram são muitas e podem ser trabalhadas tranquilamente com o uso desses materiais como facilitador da aprendizagem.

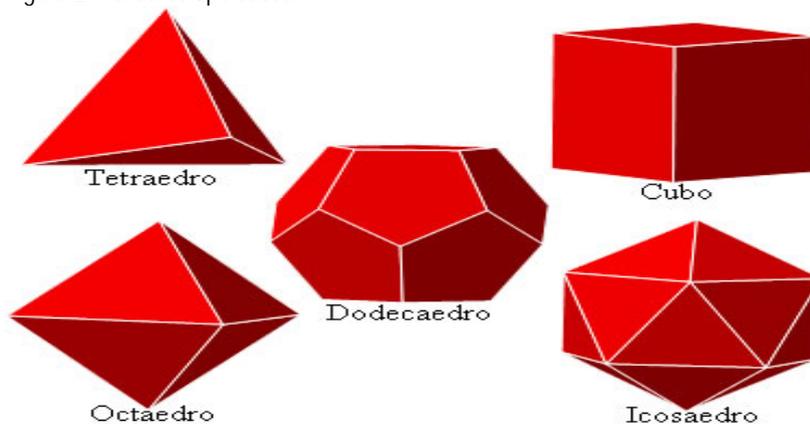
O material concreto manipulável é um recurso importante na aprendizagem, quando utilizado da forma correta, deve ser utilizado como instrumento na construção de um conhecimento específico.

Figura 1: Poliedros tipo esqueleto.



Fonte: Fotos de acervo do LEG (2008).

Figura 2: Poliedros tipo casca.



Fonte: Silva, Marcos Noé Pedro (2015).

2.-A História da Matemática.

Sabemos que a Matemática é a mais antiga das ciências e que sua origem esconde-se nas antigas civilizações. O estudo da geometria espacial pelos povos da mesopotâmia (região situada no Oriente Médio, no vale dos rios Eufrates e Tigre) e é datada aproximadamente dois mil anos a.C e todo o conhecimento que temos hoje se baseiam em documentos denominados papiros. Podemos citar o papiro de Rhind e o papiro de Moscou como exemplos.

Estes papiros são compostos pela exposição de problemas e suas resoluções. Encontramos neles exemplos que comprovam a preocupação com o estudo da Geometria. Outro registro do uso de cordas é o encontrado na Índia chamada de "regras da corda" onde as cordas eram utilizadas na construção de templos e altares.

O fato é que não existem afirmações sobre a origem da geometria nem da matemática, seria arriscado fazer tal afirmação, uma vez que o homem não se mostrava "capaz de pôr seus registros e pensamentos em forma escrita", (Boyer, 2003, p. 4) então se relata como origem da geometria os registros mais antigos encontrados. Ir além e identificar categoricamente uma origem determinada no espaço e no tempo, no entanto, é confundir conjectura com história. É melhor suspender o julgamento nesta questão e ir adiante, ao terreno mais firme da história da matemática encontrada em documentos escritos que chegam até nós (Boyer, 2003, p, 05).

Com base na história da matemática existem muitos indícios sobre a sua origem, mas só podemos tomar como verdadeiro os documentos que comprovam a sua origem, a partir do momento em que o ser humano passou a ser capaz de registrar seus pensamentos de forma escrita, como o diário de Platão que foi encontrado, no qual ele registrava suas descobertas, como os sólidos platônicos por exemplo.

2.1.-Poliedros.

Para falarmos sobre poliedros regulares, antes vamos lembrar o conceito de polígono, polígonos são figuras fechadas formadas por segmentos de reta, sendo caracterizados por ângulos, vértices, diagonais e lados. As figuras são nomeadas de acordo com o número de lados que possuem.

Os polígonos regulares são aqueles em que todos os seus lados são congruentes, ou seja, iguais e todos os seus ângulos também são congruentes. Um poliedro convexo é chamado de poliedro de Platão se:

- Todas as suas faces são polígonos regulares congruentes e, todas tem o mesmo número de lados.
- Todos os seus vértices concorrem o mesmo número de arestas.
- Deve valer a Relação de Euler onde, $V - A + F = 2$, em que V é o número de vértices, A o número de arestas e F o número de faces.

Só existem cinco tipos de sólidos geométricos que podem ser classificados como poliedros de Platão são eles: O octaedro, o tetraedro e o icosaedro regular, que possuem faces triangulares, o hexaedro (cubo) com faces quadradas e o dodecaedro com faces pentagonais. Os poliedros regulares (figura 3) recebem um nome especial Poliedros de Platão, numa referência ao filósofo grego fundados da Academia em Atenas por volta de 387 a.C.

Diferente do que muitos imaginam os poliedros regulares anteriormente chamados de "corpos cósmicos" ou "sólidos platônicos" não foram descobertos por Platão e sim pelos pitagóricos da época, esses sólidos receberam o nome de poliedros platônicos, por ter sido encontrado em um "diário longo intitulado Timaeus" onde Platão se referia aos sólidos como fenômenos científicos, onde em um diálogo escrito ele faz uma associação dos sólidos com os quatro elementos da natureza e o quinto com o universo (Boyer, 2003, p.58) ainda afirma que:

Embora o próprio Platão não tenha dado contribuição específica digna de nota a resultados matemáticos técnicos, ele era o centro da atividade Matemática da época e guiava e inspirava seu desenvolvimento. [...] seu entusiasmo pelo assunto fez com que ele se tornasse conhecido não como matemático, mas como "criador de matemáticos. (2003 , p.58)

Platão nasceu em Atenas por volta de 428 a.C. e é considerado um dos grandes gênios da humanidade. A maior parte de seus trabalhos sobreviveu até os dias de hoje, o que permite uma ampla visão do pensamento Grego, pois Platão escreveu sobre quase todos os assuntos da época. Fundou uma academia na qual se achava escrito sobre a porta "Que ninguém que ignore a Geometria entre aqui".

Conforme o teorema escrito, existem cinco e somente cinco poliedros regulares que são chamados de poliedros de Platão. Eves ressalta:

Johann Kepler (1571-1630), mestre da Astronomia, matemático e numerologista, deu

uma explicação engenhosa para a associação de Timeu. Intuitivamente ele assumiu que, desses sólidos, o tetraedro abarca o melhor volume para a sua superfície, ao passo que o icosaedro é o maior. Agora, essas relações volume-superfície são qualidades de secura e umidade, respectivamente, e como o fogo é mais seco dos quatro "elementos" e a água o mais úmido, o tetraedro deve representar o fogo e o icosaedro a água. Associado o cubo com a terra porque o cubo assentado quadradamente sobre uma de suas faces, tem maior estabilidade. O octaedro seguro frouxamente por dois de seus vértices opostos, entre o indicador e o polegar, facilmente rodopia, tendo a instabilidade do ar. Finalmente associa-se o dodecaedro ao Universo porque o dodecaedro tem 12 faces e o zodíaco tem 12 seções. (2011, p.114).

Observamos com a colocação de Eves (2003) que Platão denominou que, o tetraedro representava o fogo, o cubo representava a terra, o octaedro representava o ar, o icosaedro representava a água e por fim o dodecaedro representava o universo.

2.2.1.-Poliedros Platonicos.

A grande maioria da metodologia de ensino usada em sala de aula se baseia na exposição verbal do conteúdo e na utilização de livros ou apostilas com demonstrações o que acaba tornando a aprendizagem mecânica. Segundo Vasconcelos (1995, p.18)

O processo ensino aprendizagem pode ser assim sintetizado: o professor passa para o aluno através do método de exposição verbal da matéria, bem como de exercícios de fixação e memorização, os conteúdos acumulados culturalmente pelo homem, considerados como verdades absolutas. Nesse processo predomina a autoridade do professor enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo. Os conteúdos, por sua vez, pouco têm a ver com a realidade concreta dos alunos, com sua vivência. Os alunos menos capazes devem lutar para superar as suas dificuldades, para conquistar o seu lugar junto aos mais capazes.

Atualmente muito se discute sobre a mudança de paradigmas. Em educação devemos perceber que os alunos estão inseridos em uma sociedade em constantes mudanças e com isso os alunos devem ser sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. Nesta visão os professores deixam de ser detentores do conhecimento e passam a ser facilitadores do conhecimento. A educação tem mais do que um dever de instrução, ela tem um caráter econômico, cultural, social e científico.

Neste contexto tem-se discutido muito sobre a instrumentação para o ensino de matemática nos diversos níveis de ensino. Aparentemente o marco inicial, Lorenzato (2006) indica Comenius (1592-1670) como o primeiro a utilizar e a defender a manipulação de objetos pedagógicos.

Material concreto manipulável são recursos didáticos, que podem ser utilizados pelo professor como um instrumento facilitador da aprendizagem, as consequências de seu uso dependem do profissional que vai utilizá-lo, e podem ser confeccionados a partir de reaproveitamento de materiais e confeccionados pelos próprios alunos em conjunto com o professor.

Acreditamos que esse é um caminho promissor para se melhorar o aprendizado escolar, seja por meio da melhoria dos materiais de ensino. Autores e educadores utilizam termos diferentes quando se referem a materiais concretos, alguns trazem a nomenclatura de instrumentos de aprendizagem, outros de artefatos didáticos, outros preferem materiais manipuláveis e materiais didáticos. Turrioni (2004, p.78) defende que se utilizado corretamente em sala de aula, com intenção e objetivo, o Material Manipulável pode tornar-se um grande parceiro do professor, auxiliando no ensino e contribuindo para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa, mesmo porque ele exerce um papel importante na aprendizagem.

Lorenzato (2006, p.21) afirma que o material concreto pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático, dependendo, da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor. Ele deverá ter uma postura de mediador entre a teoria o material concreto e a realidade.

O uso de cada tipo de material manipulável por parte do professor depende do conteúdo a ser aprendido pelos alunos, essa reflexão deve ser feita pelo professor durante o planejamento das aulas, onde o professor poderá fazer uma análise do tipo de material que deverá ser empregado em determinado conteúdo na aprendizagem dos alunos, o material concreto manipulável terá maior possibilidade de atingir o seu objetivo com mais facilidade quando utilizado de forma correta, define materiais manipuláveis como "objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que tenham aplicações no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia". Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa.

No presente trabalho utilizaremos dois tipos de modelos de poliedros: um modelo do tipo casca (Figura 2) que será confeccionado com cartolina e representará as planificações dos poliedros, e outro do tipo esqueleto (Figura 1) que será confeccionado com canudos plásticos e linha de nylon.

O modelo do tipo esqueleto permite que o aluno tenha uma visão tanto das arestas aparentes quanto das arestas ocultas, já o modelo tipo casca facilita a visão do sólido como um todo principalmente das faces, e trabalha o aspecto de familiarização do aluno com os sólidos.

O estudo de poliedros, PCNEM (2006, p. 93) no Teorema de Euler e a classificação dos poliedros platônicos compõem um interessante tópico, em que a construção dos poliedros, via planificações feitas com régua e compasso, pode ser uma atividade de grande satisfação estética,

A geometria proposta pelo PCNEM (Parâmetro Curricular Nacional para o Ensino Médio) a ser desenvolvida nas escolas, em específico a geometria plana, é sempre indicado que seja utilizado algum tipo de material concreto durante o seu desenvolvimento, os mais indicados na maioria das vezes são: régua, compasso, tesoura e algum tipo de papel firme utilizado para confeccionar as figuras geométricas.

3.-Metodologia.

A pesquisa teve se utilizou do método qualitativo, num estudo quase experimental onde os dados coletados foram por meio de um diário de campo, com observações, entrevistas e atividades avaliativas como (Pré-teste e Pós-teste), realizados numa turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual no Município de Sinop-MT.

A oficina foi organizada e desenvolvida durante (20) vinte horas, durante as quais foram previstas atividades sobre o conteúdo de geometria espacial e realização das atividades propostas (oficina) e Pós-teste.

Para a realização da oficina utilizou-se canudos plásticos, tesoura e linha de nylon. Propôs-se também o uso de cartolina, régua e compasso para a construção das planificações dos poliedros platônicos.

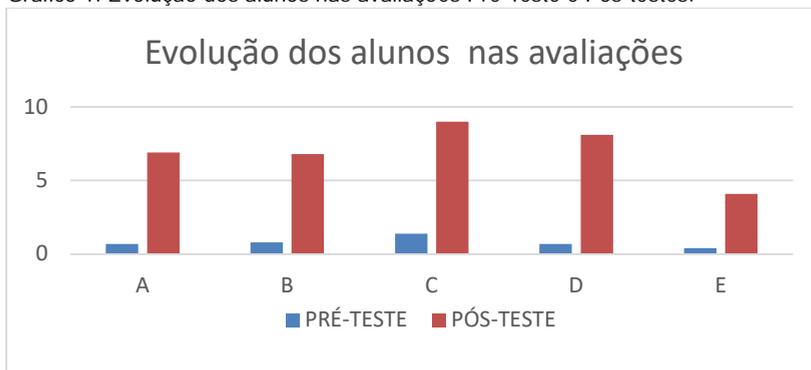
Sob a forma de uma única avaliação, o Pré-teste e o pós- teste foi preparados a partir de questões retiradas do livro didático utilizado pela escola, com o conteúdo de geometria que envolve os sólidos platônicos e a Relação de Euler, como forma de verificar a evolução da aprendizagem dos alunos após a realização das oficinas. A oficina foi realizada no contra turno e ministrada pela pesquisadora, onde os alunos construíram os sólidos platônicos com materiais manipuláveis como cartolinas, compasso, régua, tesoura, colas, canudos plásticos e linha de nylon. Dessa forma realizou-se uma triangulação entre os dados coletados e os teóricos que embasam esta pesquisa para a realização destas análises dos dados.

4.-Análise e discussão dos resultados.

Como proposta de oficina buscou-se atividades com planificações em papel cartão, canudos plásticos e linha de nylon, estas atividades podem ser realizadas pelos alunos com o intuito de despertar a criatividade, auxiliar na visualização das figuras geométricas e desenvolver ideias matemáticas. Para facilitar o desenvolvimento das atividades o aluno deve ter conhecimento básico sobre poliedros e polígonos, saber identificar, suas nomenclaturas e diferenciar os poliedros convexos e não convexos.

Foi possível observar a evolução dos cinco alunos, objetos desta pesquisa, durante a realização da oficina, podemos observar no gráfico 01, onde o número de acertos dos alunos é representado pelas letras A, B, C, D e E e os acertos estão entre 0 e 10.

Gráfico 1: Evolução dos alunos nas avaliações Pré-Teste e Pós-testes.



Fonte: Dados da própria pesquisa (2018).

O gráfico comparativo do Pré-teste e Pós-Teste mostra a evolução dos alunos após a realização da oficina, embora seja visível a evolução dos mesmos, nenhum conseguiu compreender o conceito de polígono, já que a questão exige uma resposta puramente teórica. Apesar de auxiliar o professor em sala de aula o material concreto manipulável não é capaz de resolver todos os problemas dos professores em sala de aula nem sanar as dificuldades ou lacunas deixadas no aluno durante a sua trajetória escolar.

Tabela 1: Comparativa Pré-teste e Pós-teste.

ALUNO	Pré-teste	Pós-teste
A	Não compreendia o conceito de polígono. Não compreendia a Relação de Euler e os poliedros regulares. Não compreendia todos os poliedros regulares exceto o cubo com suas arestas, vértices, e faces.	Ainda não compreende o conceito de polígono e poliedros não convexos. Passou a identificar em um poliedro conceito de arestas, vértices e faces. Passou a compreender a Relação de Euler. Passou a compreender as formas dos poliedros regulares.
B	Não compreendia o conceito de polígono. Não compreendia o conceito de arestas, vértices, e faces de um poliedro. Não compreendia a Relação de Euler. Não compreendia o conceito de poliedros regulares.	Ainda não compreende o conceito de polígono e poliedros não convexos. Passou a identificar em um poliedro o conceito de arestas, vértices e faces e a compreender a Relação de Euler. Passou a compreender as formas dos poliedros regulares.
C	Não compreendia o conceito de polígono. Não compreendia o conceito de arestas, vértices, e faces de um poliedro. Não compreendia a Relação de Euler. Não compreendia todos os poliedros regulares exceto o cubo.	Ainda não compreende o conceito de polígono. Passou a identificar em um poliedro o conceito de arestas, vértices e faces e a compreender a Relação de Euler. Passou a compreender as formas dos poliedros regulares
	Não compreendia o conceito de	Ainda não compreende o conceito de

D	polígono. Não compreendia o conceito de arestas, vértices, e faces de um poliedro. Não compreendia a Relação de Euler. Não compreendia o conceito de poliedros regulares.	polígono e poliedros não convexos. Passou a identificar em um poliedro o conceito de arestas, vértices e faces e a compreender a Relação de Euler. Passou a compreender as formas dos poliedros regulares.
E	Não compreendia o conceito de polígono. Não compreendia o conceito de arestas, vértices, e faces de um poliedro. Não compreendia a Relação de Euler. Não compreendia o conceito de poliedros regulares.	Ainda não compreende o conceito de polígono e poliedros não convexos. Passou a identificar em um poliedro o conceito de arestas, vértices e faces e a compreender a Relação de Euler. Passou a compreender as formas dos poliedros regulares.

Fonte: Dados da própria pesquisa (2018).

5.-Conclusão.

É possível constatar nos dados apresentados por meio da pesquisa a importância do material concreto manipulável para o aprendizado dos alunos, o que pode ser observado no desenvolvimento da evolução dos alunos apresentado no gráfico 01. Esses dados apresentados no trabalho vem ao encontro do que destacam Lorenzato (2009), Turroni (2004) entre outros pesquisadores que sugerem ideias e estratégias para superar tal preocupação e ressaltam a importância da utilização do material concreto para o ensino e aprendizagem de matemática.

De acordo com as análises efetuadas foi possível verificar que após a oficina, onde os alunos utilizaram materiais manipuláveis na construção dos sólidos Platônicos, apresentaram melhores resultados, porque a partir da manipulação e da confecção dos poliedros, os alunos ultrapassaram as dificuldades da abstração matemática, compreendendo de forma clara e sucinta tais relações, como a relação de Euler, por exemplo, que envolvem as arestas, os vértices e as faces de um poliedro.

É neste sentido que aparecem os materiais manipuláveis, como mediadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pela concretização, pela manipulação, contemplando inúmeras vantagens que justificam a sua utilização, como é o caso de tornar as aulas de matemática interativas e dinâmicas, que despertam nos alunos, a curiosidade, a procura e o interesse, por meio de experiências visuais, manipuláveis e imaginárias, como afirma Lorenzato (2009).

Nessa perspectiva, assim como os poliedros confeccionados com materiais didáticos manipuláveis facilitou a compreensão dos alunos, em nossa pesquisa, a sua utilização colabora para que eles possam criar imagens de algo que lhes é familiar no seu cotidiano, ampliam a capacidade de representar mentalmente objetos e vivências, criando uma maior ligação com os conteúdos matemáticos, que antes lhes parecia complexos.

O material manipulável é um forte recurso para auxiliar o professor na produção do conhecimento, pois exerce um papel importante na aprendizagem, facilita a observação e a análise, o raciocínio lógico, o desenvolve crítico e científico, é fundamental e útil para auxiliar o aluno na construção do seu conhecimento.

Também foi possível evidenciar uma maior interação entre os alunos, evidenciar-se melhoria na comunicação matemática entre eles, bem como uma troca de ideias com mais ênfase. Com base nestas informações pode-se afirmar que uma aprendizagem com materiais manipuláveis é uma aprendizagem que estimula o sentido crítico e criativo dos alunos, onde estes desenvolvem melhor a comunicação, o raciocínio e aprofundam suas ideias e conhecimentos, o que vem ao encontro de Lorenzato (2009), que afirma, ambientes onde se faz o uso de materiais manipuláveis favorece a aprendizagem e desenvolvem nos alunos atitudes mais positivas.

Foi possível verificar que este tipo de recurso estimula o gosto do aluno pela aprendizagem, dando-lhe autonomia, criatividade, cooperação no trabalho realizado e à confiança dos mesmos em suas próprias capacidades, fazendo com que estes se sintam capazes de vencer as dificuldades e consequentemente melhorando o entendimento dos conteúdos matemáticos. Também foi possível observar que perante a utilização do material manipulável, os alunos devem explorar, manipular e experimentar para então depois realizar as atividades dirigidas, como evidência o Parâmetro Curricular Nacional para o Ensino Médio (2006).

Neste sentido, pode-se afirmar que os materiais manipuláveis são objetos que auxiliam a concretização dos diferentes saberes matemáticos, ao mesmo tempo em que representam uma ideia, desenvolvida do pensamento prático do aluno, os Materiais Manipuláveis tornam o processo de investigação e exploração realizada pelo aluno mais significativo, o que vem ao encontro do que afirma Lorenzato (2009), que o indivíduo só aprende fazendo.

Foi possível constatar nessa pesquisa, que Com o auxílio de materiais manipuláveis o professor procura desenvolver nos alunos o gosto pela descoberta, pela experimentação e pela construção e reconstrução de conceitos, possibilitando um vasto leque de atividades, dentro e fora da sala de aula. Desta forma, acredita-se que a utilização de materiais manipuláveis no processo ensino e aprendizagem da Matemática contribuem, verdadeiramente, para uma aprendizagem repleta de experiências, onde os alunos têm a oportunidade de aprender explorando e construindo seu próprio conhecimento.

Enquanto futura docente percebo que faltam políticas públicas que tragam mudanças para o ensino, o professor é influenciador imediato do aluno em sala de aula, por isso precisa promover mudanças que possam tornar o aprendizado mais significativo, com mais qualidade e não quantidade, talvez esse seja um dos motivos pelo qual os alunos estejam perdendo o interesse pelo aprendizado, obviamente.

Esta pesquisa contribuiu muito para o meu futuro profissional, pois consegui ter um vislumbre de como posso ser uma docente com atitudes positivas e diferentes com relação à educação pública, mais aberta a novos métodos de Ensino e Aprendizagem, disposta a encontrar meios para se alcançar bons resultados.

6.-Referências.

- Boyer, C.B. (2003). *História da Matemática*. 2.ed. São Paulo: Editora, Edgard Blücher.
- Eves, H. (2011). *Introdução à História da Matemática*. Tradução de Hygino, H.D. Campinas: Editora da Unicamp.
- Fainguelernt, E.K., Nunes, K.R.A. (2012). *Matemática práticas pedagógicas para Ensino Médio*. Porto Alegre: Penso.
- Lorenzato, S. (Org.). (2009). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2ª ed. Campinas: Autores Associados.
- Ministério da Educação e Cultura. (2016). Guia de livros didáticos PNLD, 2015, matemática. Brasília: MEC.
- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. (2015). *PCN, Ensino Médio*. Orientações Educacionais Complementares aos Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do Ministério da Educação. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica.
- Programme of International Student Assessment. (2017). PISA. Recuperado de: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33571>.
- Silva, M.N.P. (2015). *Matemática; os sólidos de Platão*. Brasil Escola. Recuperado de: <http://www.brasilecola.com/matematica/os-solidos-platao.htm>.
- Turrioni, A.M.S. (2004). *O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores*. Dissertação de Mestrado, p.175. Rio Claro: UNESP.
- Universidade Federal de Fortaleza. (2017). *Poliedros Platão dual 2008*. Recuperado de: http://www.uff.br/cdme/poliedros_platao_dual.