



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I- CAMPINAGRANDE
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

GIRLENE DE LIMA

**CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOMETRICOS EM UMA TURMA DE 6º DO
FUNDAMENTAL A PARTIR DA MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS**

**CAMPINA GRANDE-PB
2017**

GIRLENE DE LIMA

**CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOMETRICOS EM UMA TURMA DE 6º DO
FUNDAMENTAL A PARTIR DA MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento de exigências para obtenção de título de licenciada em matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Mozart Edson Lopes Guimarães.

**CAMPINA GRANDE
2017**

É expressamente proibido 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 do trabalho.

L732c Lima, Girlene de.
Construção de conceitos geométricos em uma turma de 6^o do fundamental a partir da manipulação de materiais concretos [manuscrito] : / Girlene de Lima. - 2017.
34 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Prof. Me. Mozart Edson Lopes Guimarães, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Matemática. 2. Ensino de Geometria. 3. Sólidos geométricos. 4. Relação de Euler.

21. ed. CDD 516

GIRLENE DE LIMA

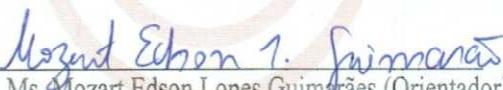
CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS EM UMA TURMA DE 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS
CONCRETOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Licenciatura Plena em Matemática
da Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento de exigências para obtenção de
título de licenciada em matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em: 11/12/2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Ms. Mozart Edson Lopes Guimarães (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico ao meu esposo Marinezio Jerônimo da Costa e a minha filha Yasmin de Lima Jerônimo, pela paciência, companheirismo e muito carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, criador de todas as coisas, suprimindo todas as minhas necessidades, me fortalecendo todos os dias.

Ao meu orientador Mozart Edson que com toda paciência me guiou nesse último obstáculo, pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação.

Ao meu esposo Marinezio Jeronimo da Costa , que com toda paciência me ajudou e dedicou seu tempo a me socorrer nas horas mais difíceis.

A minha mãe, Geralda dos Santos Lima e minha irmã, Rosangela de Lima Soares que colaborou cuidando de minha filha para que eu pudesse estudar.

Aos meus amigos e colegas que caminharam junto comigo nessa jornada não tão fácil, Adriana Alves de Moraes, Alline Leal, Fabiana de Lima Sarmento, a Diego Sarmento, Antônio Marcos Pimentel, enfim obrigada a todos.

Aos professores do Curso de matemática da UEPB, que contribuíram ao longo desses anos, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

“A Geometria faz com que possamos adquirir o hábito de raciocinar, e esse hábito pode ser empregado, então, na pesquisa da verdade e ajudar-nos na vida.” (Jacques Bernoulli)

RESUMO

O presente trabalho, intitulado *Construção de conceitos geométricos em uma turma de 6º ano do fundamental, a partir da manipulação de materiais concretos*, apresenta um pouco das dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem de geometria e uma proposta metodológica em forma de relato de experiência para o ensino do conteúdo de poliedros, mais especificamente vértices, faces e arestas na fórmula de Euler. Trazemos, ainda, a escolha de trabalharmos em sala de aula um olhar comparativo entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano dos alunos através da construção e da manipulação do material concreto com a mediação da professora. A proposta foi elaborada a partir de experiências vividas em sala de aula e das dificuldades dos alunos em assimilar alguns conceitos da geometria. Considera-se que a construção e a manipulação do material concreto tornam as aulas mais atrativas e dinâmicas, contribuindo para a aprendizagem e a construção do conhecimento, principalmente em matemática. Mostramos o relato da experiência de quatro aulas expondo a importância da construção e da manipulação do material concreto para a contagem das faces, vértices e arestas. Por último, apresento as conclusões a respeito da experiência vivenciada dentro da sala de aula, onde foi satisfatória, quanto ao manuseio do material concreto contribuindo para a aprendizagem dos conceitos geométricos e conseqüentemente para o ensino aprendizagem na matemática.

Palavras-Chave: Matemática. Sólidos Geométricos. Conceitos Geométricos.

ABSTRACT

This present work, entitled *Construction of geometric concepts in a 6th grade elementary class, based on the manipulation of concrete materials*, presents some of the difficulties found in teaching and learning geometry and a methodological proposal in the form of an experience report for the teaching of the content of polyhedra, more specifically vertices, faces and edges in the formula of Euler. We also chose to work in the classroom a comparative look between geometric solids and everyday objects of students through the construction and manipulation of concrete material with the teacher's mediation. The proposal was elaborated from experiences lived in the classroom and the students' difficulties in assimilating some concepts of geometry. It is considered that the construction and manipulation of the concrete material make the classes more attractive and dynamic, contributing to the learning and construction of knowledge, especially in mathematics. We show the report of the experience of four classes exposing the importance of the construction and manipulation of the concrete material for the counting of faces, vertices and edges. Finally, I present the conclusions about the experience lived within the classroom, where it was satisfactory, regarding the handling of the concrete material contributing to the learning of the geometric concepts and consequently to the teaching learning in the mathematics.

Keywords: Mathematics. Geometric solids. Geometric Concepts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: comparação dos sólidos geométricos, com objetos do dia a dia	23
Figura 2: alunos contornando as figuras planificadas	24
Figura 3: alunos contornando as figuras planificadas	24
Figura 4: recorte das figuras planificadas.....	25
Figura 5: dobradura das figuras planificadas.....	25
Figura 6: montagem dos sólidos geométricos	26
Figura 7: alguns sólidos geométricos construídos	27
Figura 8: prisma e pirâmide construídos	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	JUSTIFICATIVA.....	11
1.2	OBJETIVOS.....	12
1.4	METODOLOGIA.....	12
1.5	COMO ESTÁ ESTRUTURADO O TRABALHO.....	14
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1	A GEOMETRIA.....	15
2.2	RELAÇÃO DE EULER.....	16
2.3	A TEORIA PIAGETIANA.....	17
3	RELATO DA EXPERIÊNCIA.....	20
4	CONCLUSÃO.....	29
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
6	APENDICE A- PLANO DE AULA.....	31

1 INTRODUÇÃO

Alguns alunos no ensino fundamental apresentam dificuldades em assimilar conceitos geométricos, inclusive, aqueles relacionados aos sólidos geométricos como vértices, arestas e faces. Neste sentido, ressaltamos a importância da construção desses sólidos, pois através dela e do manuseio deste material concreto os alunos incorporam alguns conceitos geométricos. Jean Piaget citando Karl Marx afirma

[...] é que o homem age sobre a natureza, com o objetivo de produzir estando ao mesmo tempo condicionado pelas leis da natureza. Esta interação entre as propriedades do objeto e as da produção encontrada na psicologia do conhecimento: não se conhece os objetos senão agindo sobre eles e neles produzindo alguma transformação. (PIAGET *apud* Marx, 1999, p.109)

Entende-se que cada conceito pode ser construído através da observação da natureza e da manipulação dos objetos para melhor aprendizagem, buscando assim melhorar o desenvolvimento do conhecimento geométrico. Assim, os objetos presentes no cotidiano do alunado podem ser usados na apresentação de conceitos geométricos, principalmente na comparação dos mesmos com os sólidos geométricos construídos, um exemplo dos objetos a serem comparados são as caixas de sapato, as caixas de creme dental, os funis, as latas de óleo, de azeite, dando a ideia de paralelepípedos, de cone e cilindros. A partir desses objetos, o aluno poderá visualizar as formas geométricas tridimensionais.

Em contradição com a ideia de aproximação do objeto matemático com a realidade dos objetos manipuláveis, alguns professores agem como meros transmissores de conteúdo, buscam o ensino mecânico, ou seja, o aluno apenas copia da lousa aquilo que o professor escreveu. O aluno é um repetidor, como explica D'Ambrósio (1989)

O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor. (D'AMBRÓSIO, 1989, p.15).

Na expectativa de uma mudança, alguns professores buscam ser um professor mediador do conhecimento, isto é, buscam contribuir no desenvolvimento dos conceitos, fazendo com que o aluno comece a questionar.

O professor busca se adequar ao sistema que é introduzido na escola, mas deve também disponibilizar meios de que o aluno interaja cada vez mais com a matemática e de que os conceitos sejam construídos a partir do próprio aluno. O mesmo deve buscar melhorar seus conhecimentos através de desafios e obstáculos lançados como problemas. Como propõe a teoria construtivista de Piaget com foco sobre o processo de equilíbrio, ou seja, assimilação e a acomodação dos esquemas.

Tendo uma preocupação com o ensino e a aprendizagem da geometria, apresento este estudo devido a uma experiência frustrante ao lecionar um dos conteúdos abordados na geometria na escola da cidade onde moro, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Antônio Coelho de Andrade do município de Algodão de Jandaíra, situada no interior da Paraíba. A falta de interesse por parte dos alunos e as dificuldades enfrentadas por eles no processo de assimilação de conceitos geométricos, a dificuldade em diferenciar os poliedros e o principal, como diferenciar vértices, faces e arestas serviram de incentivo para elaboração desse trabalho de conclusão de curso.

Uma das propostas da utilização do material concreto é de inserir o método da construção dos sólidos geométricos e aprofundar os conceitos estabelecidos através dos mesmos, de forma que o aluno ao manusear o material possa visualizar e verificar os elementos dos poliedros, como os vértices, faces e arestas.

1.1 JUSTIFICATIVA

A geometria desde a antiguidade, se deu origem das necessidades humanas de medir e calcular e também da observação das diferentes formas da natureza. Para que o aluno entenda e aprenda que a geometria não só necessita da observação das formas, mas também da construção de um conceito geométrico e das formas presentes no dia a dia. Assim, podendo analisar e diminuir as dificuldades de assimilar os conteúdos referentes à geometria.

Nesse trabalho anseio enfatizar que o ensino de geometria deve de ser ensinado nas escolas, através dos profissionais, professores da área, com o uso de materiais, desde a construção e observação dos mesmos (manuseio), ou seja, construir os sólidos geométricos para aprimorar os conceitos de seus elementos (vértices, arestas e faces), e associando, também, objetos do dia a dia do alunado, enfatizando as formas geométricas. Além disso, buscarei mostrar a importância da construção dos materiais concretos na construção de conceitos sobre geometria, tendo em vista que o alunado apresenta grande dificuldade em assimilar tal conteúdo.

Assim, contribuir para o ensino e a aprendizagem do alunado na disciplina de matemática. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais □ PCNs (1997) afirmam que: "A matemática é um componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos dos quais os cidadãos devem se apropriar "

Vejo nessa afirmação uma oportunidade de mostrar o quanto é importante fazer o uso do material concreto e também a importância da construção do saber e de conceitos matemáticos através das teorias descritas por Piaget (1975), o fato de que o conhecimento se desenvolver através da construção de conhecimentos e em que a criança possui estágios cognitivos de aprendizagem, onde o uso de materiais concretos é de fundamental importância para a construção de conceitos (da ação a teoria). Onde Piaget explica em uma das teorias do desenvolvimento da aprendizagem

Ora , assimilando assim os objetos, a ação e o pensamento são compelidos a se acomodarem a estes, isto é, a reajustarem por ocasião de cada variação exterior. Pode-se chamar de "adaptação" ao equilíbrio destas assimilações e acomodações. (PIAGET,1999,p.17)

Assim o trabalho em sala de aula com esses materiais desde a construção, até o manuseio nos mostra que devemos aprimorar nossos conhecimentos usando o recurso da construção de poliedros, motivando o alunado para assimilar os conceitos geométricos e a construir conceitos lógicos, buscando alternativas para melhorar o ensino aprendizagem na matemática, inclusive na geometria e na concepção dos seus elementos, que seriam: os vértices, faces e arestas.

1.2 OBJETIVOS

Destacando o conteúdo que impulsionou a elaboração deste trabalho, construção de conceitos geométricos em uma turma de 6º ano do fundamental a partir da manipulação do material concreto, apresentamos como objetivo propiciar aos alunos, através da construção de sólidos geométricos a apropriação dos conceitos de vértices, arestas e faces.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem intuito de situar aos leitores acerca da realidade frequente na dificuldade do ensino de geometria, referindo-se a contagem dos vértices, arestas e faces, e,

que através da construção dos sólidos geométricos, poderemos construir um conceito, contribuindo assim na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, venho com um trabalho desenvolvido de cunho qualitativo descritivo. Segundo os autores Bortoni e Stella Moraes enfatizam que

[...] na pesquisa qualitativa o pesquisador está interessado em um processo que ocorre em determinado ambiente e quer saber como atores sociais envolvidos nesse processo o percebem, ou seja: como o interpretam. (BORTONI, STELLA, 1945, p.34)

A partir desse conhecimento, entende-se que a pesquisa qualitativa visa analisar o objeto estudado. Os entrevistados são mais livres para opinar e contribuir para melhorar a pesquisa.

A pesquisa desenvolveu-se em uma escola municipal do ensino fundamental situada no interior da Paraíba em uma turma de 6º ano contendo 31 alunos. Essa escola foi escolhida por causa do fácil acesso ao pesquisador. O intuito desse trabalho é de mostrar como é possível construir conceitos geométricos através da manipulação do material concreto, que neste caso é o manuseio dos sólidos geométricos, ou seja, manipulando os objetos pode-se visualizar e entender os conceitos através dos mesmos.

Como instrumento de pesquisa foi utilizado o meio do diálogo, planificação dos sólidos geométricos e também da construção dos mesmos.

No primeiro momento abriu-se um diálogo sobre o que seria geometria e através da observação da natureza onde se pode identificar seu desenvolvimento através da história e relacionar o estudo dos sólidos geométricos com o cotidiano dos alunos, comparar os objetos do cotidiano com o material construído pelo professor para estimular o alunado quanto ao estudo de geometria e da matemática.

Eles observarão os sólidos geométricos existentes no seu cotidiano para dar início ao conceito de formas geométricas e conseqüentemente dos sólidos geométricos, para que fiquem bem apresentáveis.

Através dessas observações, no segundo momento os alunos já terão uma previa noção de geometria, com isso pude mostrar a ampliação dos sólidos geométricos e em seguida iniciamos a construção a partir da planificação desses sólidos, para facilitar a visualização dos poliedros a partir das construções dos mesmos. E no fim da aula os grupos já estavam com o material pronto. Essas construções foram feitas com cartolina, lápis grafite, tesoura sem

ponta, cola, régua e as figuras planificadas. Com esse material poderemos construir, cubos, cones, prismas, pirâmides, cilindros e etc.

No terceiro momento pude aplicar e aprofundar o conteúdo referente aos sólidos geométricos, quanto ao número de vértices, arestas e faces, através de perguntas persistentes, fazendo com que os alunos raciocinassem sobre o assunto.

E através dessas construções, o manuseio e a visualização do material, facilitou o melhor entendimento do conteúdo e esclareceram dúvidas existentes e que haviam surgido no decorrer da aplicação do conteúdo. O professor também poderá propor atividades ao aluno para que ele exponha o que aprendeu.

Para finalizar, dialogamos sobre o que tínhamos aprendido no decorrer da semana e os relatos foram de grande valia, enfatizaram que foi muito mais fácil aprender com o material concreto, principalmente essa parte do ensino da geometria.

1.4 COMO ESTÁ ESTRUTURADO O TRABALHO

O trabalho está estruturado em 5 capítulos, onde o primeiro é composto pela introdução onde apresentamos a estruturação do trabalho, justificativa, objetivos gerais e específicos e a metodologia. No capítulo dois, encontra-se a fundamentação teórica que retrata um pouco sobre a história da geometria, como também um pouco da topologia da Relação de Euler.

No terceiro capítulo encontra-se o relatório da pesquisa aplicado na escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Antônio Coelho de Andrade, na cidade de Algodão de Jandaíra situado no interior da Paraíba e a análise de dados levantados a partir da aplicação da pesquisa.

No quarto capítulo temos a conclusão e no quinto capítulo temos as referências bibliográficas.

Ainda no apêndice temos os planos de aula que foram aplicadas no decorrer da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresentamos uma pequena revisão bibliográfica sobre a história da Geometria, a relação de Euler, a teoria piagetiana e alguns conceitos básicos da teoria piagetiana..

2.1 A GEOMETRIA

A palavra geometria vem do grego *geo*: terra, *metria*: medida, ou seja, “medir Terra”, que coincide com as necessidades humanas no seu cotidiano. Segundo Eves (1994, p.1), diz que as primeiras considerações que o homem fez sobre geometria são muito antigas, onde possa ter se originado das capacidades e necessidades humanas de reconhecer e comparar formas e tamanhos, sendo que um dos primeiros conceitos geométricos foi a noção de distâncias.

Essa geometria subconsciente deu origem ao desenvolvimento geométrico e conseqüentemente sobre geometria. E ainda foi nessa época que desenvolveram a noção de figuras geométricas, como: retângulos, quadrados, triângulos, e entre outros. Outro conceito como paralelismo e o perpendicularismo teria surgido pela construção de muros e de moradia.

Ainda segundo Eves (1994, p.3) a geometria teve sua origem no Egito e seu surgimento se deu das necessidades de medir terras. Depois de cada inundação do rio Nilo. As atividades ligadas a agricultura e engenharia daquela época também influenciaram muito. Há indícios históricos de que isso ocorreu não só ao longo do rio Nilo, mas nas bacias de outros grandes rios, como o Tigre e o Eufrates, na Mesopotâmia, o Indo e o Gange, na região Centro-Sul da Ásia e o Hwanggho e o Yangtze na Ásia Central. Essas bacias foram berços de formas avançadas de sociedades que aprimoraram o desenvolvimento da agricultura e da engenharia.

Tanto quanto possível recuar ao passado, ainda encontramos presente um corpo considerável de geometria científica. Ao que parece a geometria se manteve nesse modelo até o período grego da antiguidade. Através da geometria científica, Eves (1994) afirma que nenhum dado permite estimar quantos séculos se passaram até o homem elevar a geometria ao status de ciência, mas segundo um dos historiadores famosos, o Heródoto, do século V a.c., defendeu essa tese:

Eles diziam que este rei (Sesestris) dividia a terra entre egípcios de modo a dar a cada um deles um lote quadrado de igual tamanho e impondo-lhes o pagamento de um tributo anual. Mas qualquer homem despojado pelo rio de uma parte de sua terra teria de ir a Sesestris e notifica-lhe o ocorrido. Ele então mandava homens seus observarem e medirem quanto a terra se tornara menor, para que o proprietário pudesse pagar o que restara, proporcionalmente ao tributo total. (EVES, 1994, p.3)

Dessa maneira, parece-me que a geometria teve origem, sendo mais tarde elevada até a Helade. Sendo assim, provou-se através da tese de Heródoto que a geometria se deu origem nas necessidades de medir, calcular, principalmente comprimento, altura e largura. Novamente Eves (1994, p.3), afirma que a geometria no programa de ensino pode se dar através das experiências vividas, acometidas no cotidiano das pessoas ou de forma experimental, onde podem-se verificar os pontos positivos e negativos das formas de ensino em geometria.

2.2 A RELAÇÃO DE EULER

Uma das mais importantes relações hoje para o estudo da geometria é a relação de Euler. Segundo Eves (1994, p.22) afirma que por volta do final do século XVII, Leibniz usava o termo geometria situs para descrever uma espécie de matemática que hoje seria considerada como topologia, ele previu importantes pesquisas nesse campo. Uma propriedade topológica descoberta prematuramente para um poliedro simples fechado é a relação:

$$V-A+F=2$$

Onde V, A e F, correspondem a vértices, arestas e faces, respectivamente, de um poliedro. Ainda segundo Eves (1994, p.22) Descartes já havia conhecido essa relação em 1640, mas sua primeira demonstração foi dada por Euler em 1751. Mas antes em 1736, Euler considerava uma certa topologia dos grafos lineares ao tratar do problema das pontes de Rongsberg.

Uma prova de que a geometria está presente no cotidiano das pessoas, além do mais que essa topologia passou a se chamar de Relação de Euler. Hoje a Relação de Euler é uma fórmula matemática, que relaciona o número de faces, vértices e arestas dos poliedros convexos, ou seja, são poliedros para que a Relação de Euler é válida. Restringida aos poliedros que contem cavidades e formas arredondadas.

2.3 A TEORIA PIAGETIANA

Tanto os professores como os alunos devem entender que a geometria faz parte do cotidiano das pessoas, e que futuramente os alunos poderão necessitar desses conhecimentos iniciais da geometria. E o professor como mediador do conhecimento contribui para a aprendizagem do aluno, com os conceitos prévios já formados por eles e introduzir no conceito geométrico os sólidos geométricos e seus elementos como faces, vértices e arestas. Como explica o psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980), através da sua teoria foi possível explicar como ocorre o processo da inteligência do ser humano onde ele afirma “os três fatores clássicos do desenvolvimento que são a hereditariedade, o meio físico e o social”.

Quando se trata da hereditariedade podemos citar as teorias do construtivismo, segundo Carretero (1997) construtivismo é a ideia que sustenta que o indivíduo tanto nos aspectos cognitivos quanto sociais do comportamento como nos afetivos. Ainda se correlaciona com a epistemologia genética, como segundo Jean Piaget ou Teoria Psicogenética, onde explica como o indivíduo, desde o nascimento constrói o conhecimento. Essa teoria é a mais conhecida concepção construtivista da formação da inteligência.

Piaget (1999, p 104) ainda mais estabelece quatro estágios de desenvolvimento o qual ele nomeou de estágio sensório-motor (0-2 anos) que é a etapa básica manipulativa, pré-operacional (pré-operatório 2-7 anos) estágios da inteligência simbólica, fase dos por quê, deia de se levar e relaciona fatos, operatório concreto (7-12 anos) está ainda é dependente da manipulação concreta de objetos e de relação entre objetos, e por fim, o operatório formal (12-16 anos) nesta fase o indivíduo já é capaz de pensar, formular hipótese e buscar soluções de forma independente, essa é a estrutura cognitiva da criança do nível mais alto. Ainda segundo Piaget (1999,p.15)

Cada estágio se caracteriza pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores[...] cada estágio constitui então, pelas estruturas que o definem, uma forma particular de equilíbrio, efetuando-se a evolução mental no sentido de uma equilibração sempre completa. (PIAGET, 1999,P.15)

Cada estágio depende um do outro, cada desenvolvimento de conhecimento depende do equilíbrio de maturação e construção dos mesmos.

Quanto a isso, Piaget (1975, p.14) usa a teoria do equilíbrio onde se divide em Primeiro postulado que retrata ao uso de objetos para o desenvolvimento do conhecimento, se acomoda as estruturas o segundo postulado o indivíduo se adequa ao sistema não perdendo

suas particularidades, ou seja, conserva as estruturas em caso de acomodações bem sucedidas, isto é, o aluno aprende sem perder seu equilíbrio.

Piaget conclui a teoria do equilíbrio o dividindo em três tipos

- Equilibração sujeito/objeto: assimilação de esquemas e a acomodação dos esquemas do objeto;
- Equilibração subsistência/ subsistema: elaboram-se velocidades diferentes, com defasamentos temporais;
- Equilibração de totalidade: Acrescente uma hierarquia

Piaget deixa claro de que cada fase do desenvolvimento esta interligada a interação do meio, dos objetos da interação social, da genética, tudo influencia no processo de aprendizagem do alunado.

E mais, de acordo com as teorias cognitivas de Piaget fica evidente que a criança desenvolve melhor o seu aprendizado quando este é iniciado do concreto para depois partir para o abstrato, ou seja, da ação a teoria, isto é, a aprendizagem da criança sai de forma que ela inicie a imaginar para depois caminha para o concreto.

Entre alguns conceitos da teoria de Piaget estão organizadas em:

- Organização: Ação do indivíduo sobre os objetos, produzindo conhecimentos. A partir do manuseio de objetos para contribuir na aprendizagem do indivíduo;
- Adaptação: Ocorre uma modificação no meio como também o meio modifica, como por exemplo, o indivíduo modifica o meio e o meio modifica o indivíduo, como uma adaptação.
- Assimilação e Acomodação: A fase de um dado percentual, motor e conceitual ás estruturas cognitivas prévias. Segundo Piaget (1996, p.13) definindo a assimilação afirma

Uma integração a estruturas previas, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade como estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.(PIAGET, 1996,p.13)

Como também Piaget (1996, p.13) define a acomodação da seguinte forma, chamaremos de acomodação (por analogia com os “acomodatos” biológicos), toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de experiências exteriores, isto é, o meio influencia na aprendizagem do indivíduo. Podemos concluir que Piaget afirma que não existe assimilação sem acomodação, assimilações anteriores e atuais e vice e versa.

O desenvolvimento do conhecimento é construído de fase a fase, não descartando as fases anteriores, consideramos que sejam um degrau para prosseguir nesta construção do conhecimento.

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

A presente pesquisa foi realizada com 31 alunos de uma turma de 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Antônio Coelho de Andrade do município de Algodão de Jandaíra, situada no interior da Paraíba. Esse estudo teve como objetivo analisar uma forma para o ensino da geometria, quanto a faces, vértices e arestas usando o material concreto ao qual considero o uso desse material importante para o processo da construção do conhecimento. Como sujeito de estudo temos os próprios alunos. No primeiro momento inicialmente abri um diálogo sobre os conhecimentos que os alunos tinham sobre geometria, quais as formas geométricas conhecidas por eles? Se eles eram bons observadores quanto ao espaço ao seu redor, como objetos e construções ao caminho da escola até mesmo na própria escola e na sua própria casa.

Esses questionamentos levantaram um discurso sobre formas geométricas. Alguns alunos responderam a essas perguntas afirmando que existia geometria nas pirâmides, na construção de castelos antigos e observaram também que na própria sala de aula existia formas geométricas, como a sala quadrada ou retangular e o teto com uma forma de um triângulo. Aproveitando da situação perguntei sobre as formas tridimensionais e um aluno respondeu que existia três partes na sala de aula, o chão, a parede e o teto, então expliquei que a sala tinha sim a forma tridimensional, com altura, largura e comprimento.

Após a discussão ter acabado mostrei alguns objetos do cotidiano deles para que pudessem ver que as formas geométricas estão presente no seu dia a dia como caixinhas de creme dental, caixinha de palito de dentes, um funil, embalagem para presente e até mesmo um frasco de perfume. Em seguida com o material concreto (sólidos geométricos já construídos) comparamos os sólidos com os objetos do cotidiano. Os alunos ficaram entusiasmados com o manuseio do material concreto e com a comparação dos objetos do dia a dia deles.

Observaram que o funil e o cone, o frasco de perfume e o cilindro tinha um formato arredondado, pedi que empurrassem ao chão e viram que rolaram, então aproveitei o momento para perguntar o que havia acontecido realmente ali, uma aluna me respondeu que esses objetos tinham facilidade para rolar, aproveitei para definir os corpos redondos. Em seguida pedi que escolhessem outro objeto que não tinha o formato arredondado e que fizessem o mesmo com eles, os jogassem ao chão e viram que não rolaram, novamente perguntei o que havia acontecido e dois alunos me responderam ao mesmo tempo, eles não

tinham facilidade para rolar. Introduzi ai a definição de poliedros. Enfatizei ainda mais a diferença entre poliedros e corpos redondos.

No segundo momento dividindo a turma em grupos, iniciamos já com os sólidos geométricos construídos por mim e com suas formas planificadas. Um aluno me perguntou como iríamos fazer os sólidos, falei que através das figuras planificadas, já prontas para que eles pudessem contornar, recortar e montar os seus sólidos geométricos. Tendo em vista que a duração foi apenas de uma aula, dediquei esse tempo apenas para mostra-los as figuras planificadas e a construção dos sólidos geométricos.

No terceiro momento após a construção dos sólidos geométricos, perguntei a turma o que poderíamos observar nos sólidos além de suas formas e eles serem construídos a partir das figuras planificadas, uma aluna responde que poderíamos ver os vértices, outro afirmou que poderiam ainda ver as faces e as arestas. E que poderiam fazer a contagem dos números das mesmas. Perguntei para eles, quais são os vértices, as faces e as arestas dos sólidos geométricos que vocês possuem em mãos?

Um aluno disse que os vértices seriam as “pontas” do sólido geométrico e aproveitando-se da ocasião enfatizei que seriam os encontros dos segmentos dos sólidos geométricos, em uma linguagem matemática. Outra aluna disse que as faces são os lados do sólido e ainda disse que as arestas são os encontros de um lado com o outro. Achei muito interessante a observação da aluna e ainda perguntei como ela chegou aquela conclusão? Ela me respondeu que fica fácil com o sólido na mão, pois além de toca-lo ela poderia visualizar melhor. Segui ao quadro e desenhei uma figura tridimensional, uma pirâmide de base triangular e pedi para eles observarem qual sólido havia desenhado no quadro, todos me responderam perfeitamente o que estava desenhado, uma pirâmide. O que me chamou atenção foi um dos alunos indagar como eles haviam descoberto que figura era, um dos alunos respondeu que abaixo era um triangulo e que existia uma ponta no topo e é fácil de descobrir porque temos o material concreto na mão.

Pedi que todos segurassem o material concreto que correspondia ao desenho do quadro e perguntei qual o total de vértices daquela figura e qual forma seria mais fácil de verificar isso? Com o material concreto ou na figura desenhada no quadro? E rapidamente a maioria respondeu certinho o total de vértices e também que com o uso do material concreto é muito fácil. Foi ai que um único aluno na turma disse que seria com a figura do quadro, então o conduzi até o lá e pedi que ele fizesse a contagem das faces, vértices e arestas da figura tridimensional. O aluno iniciou a contagem e errou o número de faces e arestas, acertou os vértices. Na segunda tentativa ele errou novamente o número de faces e de arestas, nesse

momento pedi que ele manuseasse o material concreto e ficou surpreso, pois acertou a contagem de tudo, das faces, vértices e arestas da pirâmide. Então refiz a pergunta: é mais fácil verificar as faces, vértices e arestas com o material concreto ou através da figura tridimensional? E todos em um só coro me responderam que seria com o material concreto, ainda lancei outros desafios, pedindo que verificasse dos outros sólidos construídos.

Com intuito de que eles observassem qual a diferença entre prisma e pirâmide, pedi que os alunos separassem dois sólidos específicos e pusessem na mesa, aos quais fiz a seguinte pergunta: “O que podemos observar nesses dois sólidos geométricos? Um aluno rapidamente respondeu que uma delas era uma pirâmide, e a outra figura não sabia. Então perguntei se as figuras eram iguais? Eles disseram que não. Perguntei porque não? Eles responderam que uma tinha um topo e a outra não tinha, então mostrei para eles que o outro sólido se chamava de prisma de base triangular e que eles recebiam a nomenclatura de acordo com o total de lados de sua base e que eles possuíam duas bases, o contrário da pirâmide que possui apenas uma.

Eles sentiram-se felizes, pois não tinham conseguido entender qual a diferença apenas no falar e agora vendo eles poderiam identificar melhor. Um dos alunos disse: “Professora podemos até contar de forma bem fácil as, faces, vértices e arestas de um prisma”, respondi que sim. A partir, daí introduzi o conceito da Relação de Euler onde se trata de uma relação válida para todos os poliedros regulares onde podemos aplicar a fórmula $V-A+F$. Já que os alunos haviam entendido como contar o total de faces, vértices e arestas com a manipulação do material.

Então me perguntaram o que era a Relação de Euler. Expliquei a eles que Euler foi quem descobriu uma relação entre as faces, vértices e arestas, aplicando essa relação descobriu que era válida para os polígonos regulares. Finalizei a aula com exemplos ao quadro e perguntas orais aos alunos.

Podemos ver que o uso desse material concreto na aprendizagem dos alunos é muito importante e o professor como professor mediador poderá contribuir para isso e que o papel do professor é de grande importância na aprendizagem da criança, os meios pelos quais o professor busca para melhorar a aprendizagem, seja na linguagem e até mesmo na manipulação de objetos.

No quarto e último momento formamos um círculo na sala e iniciamos um diálogo sobre o que havíamos feito e como foi a aprendizagem deles e o como eles se sentiram nas aulas, a maioria respondeu que se as aulas fossem com o uso de materiais ou com outras formas de ensinar eles aprenderiam mais e que sentiram-se livres para opinar. Puderam

observar que a geometria e os sólidos geométrico estão inseridos no cotidiano sem eles perceberem. Perguntei quais foram as dificuldades nas aulas, eles responderam que a dificuldade foi desenhar os sólidos, pois não tinham muito costume. E quanto a contagem do número de faces, vértices e arestas dos sólidos geométricos? Todos me responderam que ficou muito fácil com o uso do material concreto, pois eles puderam visualizar onde cada parte e cada elemento deles estavam.

É importante saber que os alunos na série de 6º ano já possuem alguns conhecimentos prévios sobre o assunto no ensino de geometria. Assim contribuiu para que eu pudesse aplicar e planejar as atividades propostas para introduzir minha pesquisa.

A partir do momento puderam afirmar que mesmo de forma intuitiva a geometria está no nosso dia a dia e que precisa só um pouco de observação, que o estudo da geometria vem desde nossos antepassados, desde a construção de casas, prédios e até as necessidades do dia a dia. A Figura 1 abaixo mostra um pouco das demonstrações que fiz na sala de aula.



Figura 1: comparação dos sólidos geométricos, com objetos do dia a dia

No segundo momento enfatizei a construção dos sólidos, pois acreditei que o manuseio do material concreto colabora para o ensino da geometria, inclusive a dos elementos, quanto ao número de faces vértices e arestas. As imagens mostram que construíram em grupos e a participação de todos foi fundamental para que eles pudessem observar quais sólidos geométricos estavam construindo. Todos os alunos se empenharam em participar, pois a aula foi bem atrativa. Como mostram as figuras 2, 3, 4, 5 e 6.



Figura 2: alunos contornando as figuras planificadas



Figura 3: alunos contornando as figuras planificadas



Figura 4: recorte das figuras planejadas



Figura 5: dobradura das figuras planejadas



Figura 6: montagem dos sólidos geométricos

No terceiro momento a manipulação do material construído foi crucial para a aprendizagem, pois através do contato e da visualização eles puderam fazer a contagem do número de faces, vértices e arestas, a saber diferenciar uma pirâmide de um prisma. Onde separei dois sólidos geométricos para enfatizar prismas e pirâmides. Os sólidos geométricos estão ilustrados na figura 8.

Foi uma novidade o manuseio do material concreto para introduzir os conceitos geométricos sobre faces, vértices e arestas, pois os alunos relataram que as aulas de geometria eram só com atividades no quadro, no caderno e a professora falando. A figura 7 mostra alguns sólidos geométricos construídos.



Figura 7: alguns sólidos geométricos construídos

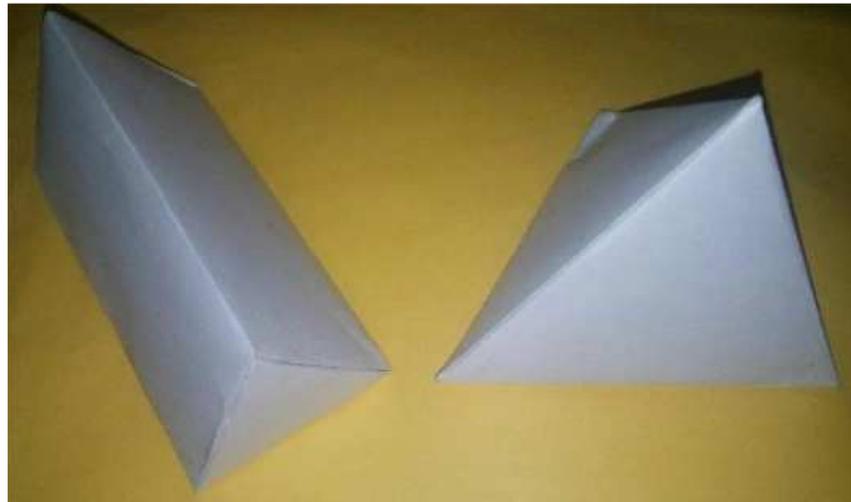


Figura 8: prisma e pirâmide construídos

No quarto momento pressupõe que os alunos tenham sucesso na aprendizagem, tendo em vista que no decorrer da aplicação do conteúdo os alunos apresentaram uma grande participação e quando questionados, a maioria respondeu corretamente.

De fato a avaliação final veio a afirmar que a hipótese de que a manipulação do material concreto é de fundamental importância para a aprendizagem dos sólidos geométricos, a partir desse material construído em sala os alunos descobriram com maior facilidade o número de faces, vértices e arestas, onde muitos apresentavam dificuldades no início. Como diz a teoria de Vygotsky que “o desenvolvimento humano está definido pela interiorização dos instrumentos e signos; pela conversão dos sistemas de regulação externa em meios de autorregulação”. (OSTERMANN, CAVALCANTI *et al*/Vygotsky, 2011, p.41).

O manuseio do material concreto pode sim estimular o aluno a aprender e a construir seus conceitos geométricos e matemáticos, contribuindo para sua aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

O ensino da geometria é de grande importância para o desenvolvimento do ensino da matemática, pois faz parte do conteúdo programático dos livros didáticos das escolas. Partindo da contextualização, das aplicações e construção dos sólidos geométricos, demonstrou-se que a geometria está presente na natureza e no cotidiano do alunado, contribuindo para melhor aprendizagem dos conceitos geométricos, ou seja, que boa parte das formas surgiu com a geometria.

Durante a realização desse trabalho busquei abordar um método de construção do material concreto em sala de aula, com a participação do alunado, tendo em vista que alguns alunos apresentam dificuldades em assimilar os conteúdos geométricos.

Pude constatar por um lado, as dificuldades em ensinar geometria, em especial a contagem das faces vértices e arestas, mas por outro lado pude vangloriar a satisfação de demonstrar com o uso do material concreto facilitou de maneira expressiva essa contagem, tal material construído com a participação dos alunos em sala de aula.

A pesar das dificuldades enfrentadas o professor deve de buscar meios para que o aluno sinta-se empolgado, influenciando assim na aprendizagem matemática.

Finalmente podemos dizer que os objetivos foram alcançados durante a realização dessa pesquisa. Podendo levar em consideração que a participação em massa da turma contribuiu para isso, como eles ainda não tinham tido uma representação concreta dos sólidos geométricos, sentiram-se maravilhados.

A confecção do material concreto por eles com a ajuda do professor, contribuiu para uma metodologia simples de ensino onde o professor será um mediador das atividades e ele responsabilizar-se-á pela implementação do conteúdo programático. A introdução da contagem das faces vértices e arestas foi de fácil entendimento com o manuseio desse material construído por eles.

Espera-se que os professores dessa área busquem melhorias de ensino, ou seja, práticas que facilitem tanto a vida do professor quanto a dos alunos, onde os mesmos participarão ativamente das aulas.

REFERÊNCIAS

BORTONI,Ricardo, Stela Morais. **O professor pesquisador**: introdução à pesquisa qualitativa/Stella Morais Bortoni-Ricardo-São Paulo:Parabola Editorial,2008.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental.**Parâmetros curriculares nacionais : matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília :MEC/SEF, 1997.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

EVES,Howard. **História da geometria**/Howard Eves: trad. Hygino H. Domingues, São Paulo: atual, 1992.-(tópicos de história matemática para uso em sala de aula; v.3). ISBN85-7056-45-2.

<https://blogdonikel.wordpress.com/2014/07/03/os-quatro-grande-estagios-do-desenvolvimento-da-inteligencia-de-jean-piaget/>PIAGET, Jean. Epistemologia Genética: tradução Álvaro Cabral, 4ª edição – São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2012.acesso em 22/10/2017

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**; tradução de Maria Alice Magalhaes D' Amorim e Paulo Sergio Lima Silva.-24 ed.-Rio de Janeiro: Forense Universitaria, 1999.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**.Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

APÊNDICE A – PLANOS DE AULAS

PLANO DE AULA

<p>I. Data: 16/10/2017</p>
<p>II. Dados de Identificação: Professora: Girlene de Lima Disciplina: Matemática Série: 6º ano do ensino fundamental Período: 40 minutos- 1 / 4 aula</p>
<p>III. Tema: - Apresentação dos sólidos geométricos</p>
<p>IV. Objetivos: - Apresentar sólidos geométricos em comparação aos elementos da natureza. - Levantar uma discussão sobre a visualização dos sólidos geométricos do cotidiano dos alunos.</p>
<p>V. Conteúdo: - A geometria presente na natureza e no nosso cotidiano;</p>
<p>VI. Desenvolvimento do tema: No primeiro momento confrontar os alunos com a pergunta o que é geometria? E em seguida mostrar ao alunado que a geometria está presente no dia a dia, podendo observar que segundo a história da geometria se deu com a observação da natureza. Levar para a sala de aula alguns objetos que estão presentes no cotidiano dos alunos e indagando quais outras formas podemos observar a geometria no nosso dia a dia, com o intuito de todos veem que ela está presente também em construções civis etc.</p>
<p>VII. Recursos didáticos: - Quadro branco, pincel para quadro branco etc.</p>
<p>VIII. Avaliação: - Avaliação contínua, a análise será no decorrer do desenvolvimento da aula durante a semana.</p>
<p>XIX. Bibliografia: Eves, Haward. História da geometria/ Howard Eves; trad.:Higino H. Domingues.São Paulo:Atual, 1992. – (Tópicos de história em matemática para uso em sala de aula;v. 3. Biografia: ISBN-85-7056-456-2. 1. Geometria- Historia 2. Matemática (2º grau)3. Matemática- história. Título II. Serie Copyright desta edição Atual Editora LTDA.1994, todos os direitos reservados. http: www.Brasilecola.uol.com.br http: www.mundoeducaçao.bol.uol.com.br/matematica/relaçao-Euler/htm Publicado por Paulo Moreira Silva/posiçãodepoliedros</p>

PLANO DE AULA

<p>I. Data: 17/10/2017</p>
<p>II. Dados de Identificação: Professor (a): Gírlene de Lima Disciplina: Matemática Série: 6º ano do ensino fundamental Período: 40 minutos- 2 / 4 aula</p>
<p>III. Tema: - Apresentação de planificações e a construção de alguns sólidos geométrico.</p>
<p>IV. Objetivos: -Apresentar a planificação dos sólidos geométricos pirâmide de base quadrangular, pirâmide de base triangular, cubo, prisma de base triangular, prisma de base quadrangular, cone, cilindro, dodecágono, paralelepípedo; - construir os sólidos com os alunos a partir das planificações apresentadas, do contorno, recorte, da dobradura e da colagem.</p>
<p>V. Conteúdo: - Planificação; - Construção dos sólidos geométricos;</p>
<p>VI. Desenvolvimento do tema: -Nesta aula será mostrada a planificação dos sólidos geométricos citados nos objetivos; -Usaremos as formas planificadas já prontas, feitas pelo professor para os alunos desenharem, recortarem, fazer as dobraduras e por fim fazer as colagens.</p>
<p>VII. Recursos didáticos: - Quadro branco, pincel para quadro branco, cartolina, tesoura sem ponta, cola branca, cola quente, bastão de cola quente, canudinhos de plástico, barbantes, recortes de figuras planificadas, palito de churrasco, régua, lápis grafite e borracha.</p>
<p>VIII. Avaliação: -Avaliação contínua, a análise será feita no decorrer do desenvolvimento da aula.</p>
<p>XIX. Bibliografia: Eves, Haward. História da geometria/ Howard Eves; trad.:Higino H. Domingues.São Paulo:Atual, 1992. – (Tópicos de história em matemática para uso em sala de aula;v. 3. Biografia: ISBN-85-7056-456-2. 1. Geometria- Historia 2. Matemática (2º grau)3. Matemática- história. Título II. Serie Copyright desta edição Atual Editora LTDA.1994, todos os direitos reservados.</p> <p>http: www.Brasilecola.uol.com.br</p> <p>http: www.mundoeducaçao.bol.uol.com.br/matematica/relaçao-Euler/htm Publicado por Paulo Moreira Silva/posiçãodepoliedros</p>

PLANO DE AULA

<p>I. Data: 19/10/2017</p>
<p>II. Dados de Identificação: Professor (a): Girlene de Lima Disciplina: Matemática Série: 6º ano do ensino fundamental Período: 40 minutos- 3 / 4 aula</p>
<p>III. Tema: - Construir conceitos geométricos sobre faces, vértices e arestas através da manipulação do material concreto construído pelos alunos a partir das planificações dos sólidos geométricos</p>
<p>IV. Objetivos: Objetivo geral: Construir sólidos manipuláveis junto com os alunos; - Construir conceitos geométricos através da manipulação dos poliedros construídos; - Identificar faces, vértices e arestas nos poliedros construídos; - Desenvolver as habilidades manipulando os sólidos construídos, ou seja, contagem das faces vértices e arestas; - Exemplificar a relação de Euler através dos sólidos geométricos construídos;</p>
<p>V. Conteúdo: - Elementos dos sólidos geométricos - Relação de Euler, número de vértices, faces e arestas($V-A+F=2$);</p>
<p>VI. Desenvolvimento do tema: Nesta aula farei com que os alunos façam o manuseio do material concreto construídos por eles, indagando quais observações podemos fazer com a visualização do material. Assim poderão ter uma visibilidade melhor das faces, vértices e arestas dos sólidos construídos. Além de entender as diferenças entre as faces, vértices e arestas e fazer a contagem das mesmas. Abordarei a Relação de Euler para poliedros regulares ($V-A+F=2$). Onde indicarei que essa relação é válida para os poliedros com faces iguais e ângulos também.</p>
<p>VII. Recursos didáticos: Quadro branco, pincel para quadro branco e o uso do material concreto</p>
<p>VIII. Avaliação: - A avaliação será contínua, a análise será feita no decorrer do desenvolvimento da aula.</p>
<p>XIX. Bibliografia: Eves, Howard. História da geometria/ Howard Eves; trad.:Higino H. Domingues.São Paulo:Atual, 1992. – (Tópicos de história em matemática para uso em sala de aula;v. 3. Biografia: ISBN-85-7056-456-2. 1. Geometria- História 2. Matemática (2º grau)3. Matemática- história. Título II. Serie Copyright desta edição Atual Editora LTDA.1994, todos os direitos reservados. http: www.Brasilecola.uol.com.br http: www.mundoeducaçao.bol.uol.com.br/matematica/relaçao-Euler/htm Publicado por Paulo Moreira Silva/posiçãodepoliedros</p>

--

PLANO DE AULA

I. Data: 20/10/2017

II. Dados de Identificação:

Professor (a): Girlene de Lima
 Disciplina: Matemática
 Série: 6º ano do ensino fundamental
 Período: 40 minutos - 4 / 4 aula

III. Tema:

Dialogando sobre os sólidos geométricos

IV. Objetivos:

Objetivo geral:

- Dialogar sobre a aprendizagem através dos sólidos geométricos
- Discutir sobre as dificuldades encontradas no decorrer da aula;

V. Conteúdo:

- A importância dos sólidos geométricos no cotidiano;
- discussão sobre os sólidos geométricos.

VI. Desenvolvimento do tema:

Nesta aula discutimos ainda mais sobre a importância da geometria no dia a dia, sobre ela está presente em construções, etc., a importância de saber diferenciar faces, vértices e arestas e a contagem de acordo com cada sólido. E ainda algumas dificuldades que surgirão no decorrer das aulas, pontos positivos e negativos.

VII. Recursos didáticos:

- Quadro branco, pincel para quadro branco, papel e caneta esferográfica.

VIII. Avaliação:

- Avaliação contínua, a análise será feita no decorrer do desenvolvimento da aula.

XIX. Bibliografia:

Eves, Howard. História da geometria/ Howard Eves; trad.: Higino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992. – (Tópicos de história em matemática para uso em sala de aula; v. 3. Biografia: ISBN-85-7056-456-2. 1. Geometria- História 2. Matemática (2º grau) 3. Matemática- história. Título II. Serie Copyright desta edição Atual Editora LTDA. 1994, todos os direitos reservados.

http: www.Brasilecola.uol.com.br

http: www.mundoeducaçao.bol.uol.com.br/matematica/relaçao-Euler/htm

Publicado por Paulo Moreira Silva/posição de poliedros