

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE ENSINO APRENDIZAGEM, COM E SEM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Clemilson Bosco Andrade¹

Jhennyfer Cristina Bandeira dos Santos²

Vanderléia Carolina da Silva Moura³

RESUMO

O presente artigo apresenta um trabalho de comparação entre os métodos de ensino aprendizagem, com e sem a utilização de materiais manipuláveis, durante as aulas de Geometria Espacial, em três turmas do nono ano de uma escola pública da cidade de Ipatinga - MG. Este estudo teve como objetivo principal obter uma alternativa metodológica de ensino. Assim, após esta comparação entre os métodos de ensino, verificar através dos relatos dos alunos, qual é a melhor maneira para que possam descobrir as formas e as representações espaciais, com o desejo de tornar mais significativa e presente a matemática na sala de aula, valorizando os conhecimentos adquiridos pelos alunos ao longo de suas vidas acadêmicas. Neste projeto foi observado que os alunos compreenderam com maior facilidade os conteúdos estudados quando foi utilizado o material manipulável que os ajudou a desenvolver ideias sobre as situações propostas. Ao manipular esse material a percepção espacial dos alunos foi ampliada, haja vista que os mesmos estavam em contato direto com os objetos facilitando a identificação dos mesmos tridimensionalmente. Notou-se também que esta ampliação da percepção permitiu aos alunos resolver problemas utilizando os conceitos aprendidos, evitando, desta forma, decorar as fórmulas.

Palavras-chave: Material Manipulável. Geometria Espacial. Processo Ensino Aprendizagem.

¹ Graduando do curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Pereira de Freitas, Rede Doctum de ensino.

² Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Pereira de Freitas, Rede Doctum de ensino.

³ Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Pereira de Freitas, Rede Doctum de ensino.

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo de ensino aprendizagem da geometria espacial existem certas dificuldades para os alunos assimilarem os conteúdos abordados pela disciplina devido à sua complexidade de entendimento através do método tradicional, ficando assim comprometido todo o trabalho do professor, e o aluno prejudicado sem adquirir os conhecimentos necessários para a continuidade da sua vida acadêmica.

Barreiras são construídas na aprendizagem da geometria espacial, mas onde será que está o problema? Um dos maiores obstáculos na educação sucede-se pelo fato de que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como designios prontos, não percebendo que estes conceitos devem ser produzidos pelos alunos. Mas a pergunta ainda fica no ar. A dificuldade que o aluno tem sobre a geometria espacial será da forma que é transmitida pelo professor ou por ser uma matéria não muito abordada no decorrer dos anos letivos?

Para essa análise, fez-se necessário um trabalho de pesquisa, bibliográfica e de campo, onde foi possível obter os resultados para elaborar um plano de intervenção nas aulas. Através da comparação entre os métodos de ensino aprendizagem, com e sem a utilização de materiais manipuláveis, durante as aulas de Geometria Espacial, em três turmas do nono ano de uma escola pública da cidade de Ipatinga - MG. Este estudo teve como objetivo principal obter uma alternativa metodológica de ensino.

1 HISTÓRIA DA GEOMETRIA

1.1 Geometria Plana

Os primeiros relatos sobre a Geometria surgiram quando um estranho objeto foi construído pelos antigos persas. Eles construíam tais objetos para que pudessem estudar o movimento dos astros. Mas desde o surgimento da espécie humana a Geometria está na vida das pessoas, juntamente com as necessidades do homem à sua sobrevivência, mesmo que inconscientemente surgiam os pilares da Geometria.

De acordo com Boyer, foi na Grécia que um estudioso matemático deu base definitiva à Geometria (Tales de Mileto). Logo em seguida veio Pitágoras com seu

teorema, onde comprovava uma importante relação do triângulo retângulo. No século VI a.c, a Geometria variava entre seita filosófica e um método consistente que contribuía para a sobrevivência daquele povo. Começava a surgir aí o que era a ideia de um ponto, reta e círculo, a denominada Geometria Euclidiana.

Boyer também nos diz que as unidades de medida que foram surgindo a partir daí foram baseadas no corpo humano, mesmo que indiretamente. Por volta de 3500 a.c., na Mesopotâmia e no Egito, vieram a ser levantados monstruosos monumentos a qual se denominavam templos, necessitando assim de medidas mais claras e concretas. Para o pontapé inicial eles tomaram como molde o tamanho do corpo humano baseado no rei, usando réguas de madeira e cordas como medidas oficiais. O ângulo reto (90 graus) era muito utilizado nas construções de pirâmides e templos daquela época.

Outra aplicação clara da Geometria foi constatada através da cobrança de impostos sobre a terra cultivada. Quando tinham um terreno que não era nem unicamente um quadrado ou um triângulo, eles dividiam esta terra em pedaços triangulares iguais, haja vista que já conheciam o Teorema de Pitágoras, calculavam a área deles e somavam tudo para descobrirem a medida desta terra e quanto imposto poderiam cobrar deste agricultor. Este artifício utilizado era classificado em uma escala com pequenos erros e aceito por toda a população que ali habitava.

Quando o terreno era, em forma circular, o método de medida utilizado era uma corda, surgia neste momento a história da circunferência. Através destas medições de terras circulares puderam perceber que o tamanho seria o mesmo, mesmo com tamanhos de cordas diferentes. E o que fazia a diferença era a distância marcada do ponto central que hoje denominamos raio (r), outras conclusões também foram observadas, que a medida da circunferência é sempre 6,28 vezes maior que o do seu próprio raio e que para descobrir com exatidão a medida da circunferência ou da terra circular em questão, restava certificar-se do comprimento de seu raio e multiplicá-lo por 6,28.

As universidades pioneiras na Grécia foram fundadas por volta do ano 500 a.c. e tinham como verdadeiros protagonistas os estudiosos Tales e Pitágoras. Eles confrontavam o tempo todo o descobrimento sobre a geometria na Grécia Antiga, na Babilônia e no Egito. É que a ideia deles era introduzir estas tais descobertas na Matemática, nas grandes e aventureiras navegações e, sobretudo na religião, que era pilar forte naquela época. Começaram então a surgir, mesmo que com escassez,

alguns livros que abordavam este assunto. Puderam assim, os estudiosos alavancarem suas teorias sobre o espaço e o universo em geral.

Começavam a surgir assim as ideias das primeiras figuras geométricas, e a pioneira delas foi o polígono, (que significa diversos ângulos). Nos dias de hoje, a geometria é tão aplicada que as rotas de navios e aviões são definidas por métodos pontuais e claros de equipamentos e radares de última geração. Isso implica que, desde a era da Grécia Antiga, a geometria sempre foi muito útil à vida humana, auxiliando na resolução de problemas do dia-a-dia ou até mesmo os mais complexos.

1.2 Geometria espacial e relação de Euler

É denominado espaço ou plano, um lugar onde podemos encontrar mais de duas dimensões. Uma criança começa a ter a percepção de espaço a partir dos dois anos de idade. O espaço pode ser representado por: altura, comprimento e largura. Os eixos x,y e z, são utilizados para a localização dos pontos. Neste plano cartesiano podemos traçar infinitas retas que definem formas e estruturas geométricas. A geometria analítica também é um segmento da geometria espacial. A geometria analítica tem como base o estudo dos vetores. Para que possamos estudar os sólidos geométricos, devem-se conhecer porções limitadas do espaço. A Geometria Espacial foi explorada por vários matemáticos, principalmente por Pitágoras, Platão e Euclides.

De forma geral, a Geometria Espacial é definida pela ciência que estuda a geometria no espaço. A sua origem se deu na Grécia Antiga e na Mesopotâmia. Os Sólidos mais estudados nas escolas atualmente são: prisma, cubo, paralelepípedo, pirâmide, cone, cilindro e a esfera. Através de fórmulas, a Geometria é capaz de determinar o volume, e conseqüentemente o espaço ocupado por estes objetos.

A Geometria Espacial estuda as figuras no espaço que possuem três dimensões, sendo, altura, largura e comprimento. A Relação de Euler é utilizada para estabelecer correspondências entre o número de vértices, arestas e faces de um poliedro. Esta relação foi descoberta pelo matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783) e é válida para vários poliedros convexos e não convexos. No entanto, o Teorema de Euler não é aplicado em toda a sua generalidade.

1.3 Definição de poliedro

A palavra poliedro vem do grego poli que significa muitos ou vários, e edro, que significa face. Os poliedros são estudados desde a antiguidade através da geometria. Eles são considerados espaciais por apresentarem três dimensões: comprimento, largura e altura. Os poliedros são formas espaciais encontradas no cotidiano, em formas de embalagens e objetos do dia a dia.

São grandes as histórias por trás da descoberta sobre os poliedros regulares ou poliedros de Platão, como também são denominados.

Platão foi um filósofo grego que nasceu em Atenas e viveu por volta dos 400 anos A.C. Aplicou-se densa admiração a respeito dos poliedros regulares. São considerados poliedros de Platão: O tetraedro, hexaedro (cubo), octaedro, dodecaedro, icosaedro. Nas pesquisas de Platão, estes poliedros foram relacionados aos elementos da natureza. TETRAEDRO: FOGO, HEXAEDRO (CUBO): TERRA, ICOSAEDRO: AGUA e DODECAEDRO: UNIVERSO.

2 ENSINO APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL

Baseado nos estágios curriculares realizados constatou-se que, nas aulas de geometria, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, os alunos encontram dificuldades em entender os conceitos e aplicações que envolvem os conteúdos estudados. Desde a introdução da geometria em sala de aula os professores, geralmente, utilizam figuras e objetos planos. As figuras mais conhecidas e geralmente trabalhadas em sala de aula são: o quadrado, o círculo e o triângulo, no entanto esses são conceitos abstratos para o aluno.

A princípio, o estudo da geometria não faz nenhum sentido para os alunos. Normalmente ela é ensinada sempre iniciando da geometria plana, com apresentação de figuras achatadas através de imagens em livros ou desenhadas no quadro, e quase não são apresentadas figuras tridimensionais, não integrando os objetos sólidos com o espaço, a representação das formas, e principalmente não relacionando com objetos do cotidiano do aluno. Segundo Pavanello (1993, p. 3-4).

A Geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível – que é um dos objetivos do ensino da Matemática – oferecendo condições para que níveis sucessivos

de abstração possam ser alcançados. Partindo de um nível inferior, no qual reconhece as figuras geométricas, embora as percebendo como todos indivisíveis, o aluno passa, no nível posterior, a distinguir as propriedades dessas figuras; estabelecem, num terceiro momento, relações entre as figuras e suas propriedades para organizar, no nível seguinte, sequências parciais de afirmações, deduzindo cada afirmação de outra até que, finalmente, atinge um nível de abstração tal que lhe permite desconsiderar a natureza concreta dos objetos e do significado concreto das relações existentes entre eles.

Os professores, em sua maioria, trabalham a geometria espacial através de dedução de fórmulas e resolução de exercícios, ficando o aprendizado do aluno mecanizado e repetitivo. Desta forma comprometendo o ensino aprendizagem e fazendo com que os alunos se confundam na realização das atividades e não compreendam os conteúdos e conceitos da mesma. Pelo fato de se trabalhar muito as fórmulas, os alunos não conseguem visualizar os objetos tridimensionais e nem relacionar os mesmos com coisas que estão ao seu redor.

Normalmente, ao ensinar Geometria, o professor não se preocupa “[...] em trabalhar as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos” (PAVANELLO, 2001, p. 183).

Segundo as Orientações Curriculares para o ensino Médio (2006):

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006, p.75)

É necessário analisar como os alunos percebem e exploram as propriedades geométricas espaciais quanto à abstração e a realidade; e como eles relacionam estas propriedades às fórmulas estudadas em Geometria Espacial. É preciso, ainda, analisar a percepção do professor quanto à aprendizagem e quando a avaliação dos seus procedimentos metodológicos.

Generalizando pode ser dito que na prática, nas escolas, não há uma intenção de sistematizar os conhecimentos espaciais. Vergnaud (1990, p. 37) coloca que:

um dos maiores problemas na educação decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que estes conceitos devem ser construídos pelos alunos...

de alguma maneira os alunos devem vivenciar as mesmas dificuldades conceituais e superar os mesmos obstáculos epistemológicos encontrados pelos matemáticos... solucionando problemas, discutindo conjecturas e métodos, tornando-se conscientes de suas concepções e dificuldades, os alunos sofrem importantes mudanças em suas ideias.

É de conhecimento que a escola tem feito muito pouco para o ensino aprendizagem da geometria. Os livros a trazem como se fosse um dicionário de definições e as propriedades geométricas apresentadas como “fatos dados”. Deixando a desejar na metodologia de explorar e interagir entre estas propriedades e a existência destas relações. Segundo as Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica:

“[...] o conjunto de competências e habilidades que o trabalho de Matemática deve auxiliar a desenvolver, pode ser descrito tendo em vista este relacionamento com as demais áreas do saber [...]” (1999, p.254).

Considerando que no futuro, os alunos necessitarão das propriedades e conhecimentos adquiridos, é muito importante que construam estas relações entre a disciplina e o cotidiano para enraizar este aprendizado, construindo um conhecimento sólido. E é com este pensamento que os alunos devem ser convidados à construção de sólidos geométricos.

Para Piaget (1971), o conhecimento é construído por meio das interações do indivíduo com o mundo. O processo de construção tem algumas características básicas: as biológicas, as referentes às transmissões sociais e a que diz respeito às experiências. Isoladamente, nenhum desses três fatores é responsável pela construção, mas é na coordenação entre eles - a equilíbrio - que a estrutura cognitiva é formada.

Para isso, é importante que o aluno trabalhe com as formas mais usuais do seu cotidiano como, por exemplo: cone de lã, casquinha de sorvete e chapéu de palhaço para se trabalhar o cone; latas de azeite e latas de cera para lembrar-se do cilindro; entre outras formas.

Após esta coleta de informações do cotidiano, os alunos deverão transferir estas para o plano geométrico, trabalhando assim as figuras planas, como: o quadrado, o círculo e a pirâmide, porém, associando-as aos sólidos que a geraram. A partir de então o professor deve demonstrar estas figuras no plano através de uma imagem tridimensional, sem prejuízo da diferenciação entre sólido e plano, entre objeto e representação.

O exercício da planificação das figuras espaciais é muito importante, e pode ser feito através da montagem e desmontagem de embalagens de papelão, por exemplo, e o software geométrico POLY, que planifica figuras de uma forma virtual. Outras formas de se trabalhar as figuras são: o geoplano, borrachas de dinheiro, Tangran, massa de modelar e argila. Essa representação pode induzir à visão espacial dos objetos tridimensionais representados em planos fazendo com que o aluno se coloque mentalmente dentro do plano e seja capaz de se localizar dentro dele.

3 PESQUISA/PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para tal pesquisa, foi definido lecionar uma aula em cada turma das três participantes, sendo que para cada uma houve um planejamento diferente. Nestas turmas, trabalhamos os poliedros (definições, faces, vértices e arestas) e a relação de Euler como tema central, onde através das definições os alunos verificaram a veracidade de sua criação ($V+F-A=2$). Sendo que a principal mudança no planejamento foi a introdução de materiais manipuláveis aos poucos em cada turma. Os métodos manipuláveis introduzidos foram o software geométrico POLY PRO e sólidos geométricos desmontáveis (cubo, prisma triangular, prisma hexagonal e cilindro) confeccionados em madeira e tubo de PVC.

Para a primeira turma, a aula foi totalmente expositiva, utilizando quadro, pincel, caderno e lápis trabalhando a geometria espacial através de um plano. Fazendo com que o aluno tentasse imaginar como seria esta figura tridimensionalmente.

Para a segunda turma, a aula se iniciou expositiva, como na primeira, porém, ocorrendo a introdução do software geométrico POLY PRO, mostrando os poliedros planificados e em três dimensões.

Para a terceira turma, como nas duas anteriores, a aula iniciou de forma expositiva, logo depois, foi introduzido o software POLY PRO e depois forma distribuídos os materiais manipuláveis, sólidos geométricos de madeira.

Após a aplicação de cada aula e a introdução dos materiais manipuláveis de forma gradativa, foram distribuídos dois questionários, um para os alunos e outro para os professores. Participando desta pesquisa três turmas dos anos finais do ensino fundamental, 9º ano de uma escola pública da cidade de Ipatinga, MG.

As questões aplicadas aos alunos tiveram como objetivos, verificar quais os problemas eles encontraram, se encontraram, para o aprendizado da geometria espacial e se eles identificaram os elementos de um sólido e as formas dos sólidos geométricos apresentados. Como também verificaram a aplicação da relação de Euler relacionada aos sólidos em cada problema.

Quanto às questões aplicadas aos professores, objetivamos identificar os procedimentos metodológicos utilizados por estes, a visão do professor quanto à aprendizagem do aluno, as dificuldades encontradas por eles para dar as aulas; e ressaltar a percepção do professor quanto às dificuldades enfrentadas pelos alunos nos problemas propostos.

3.1 Análise dos Resultados Obtidos

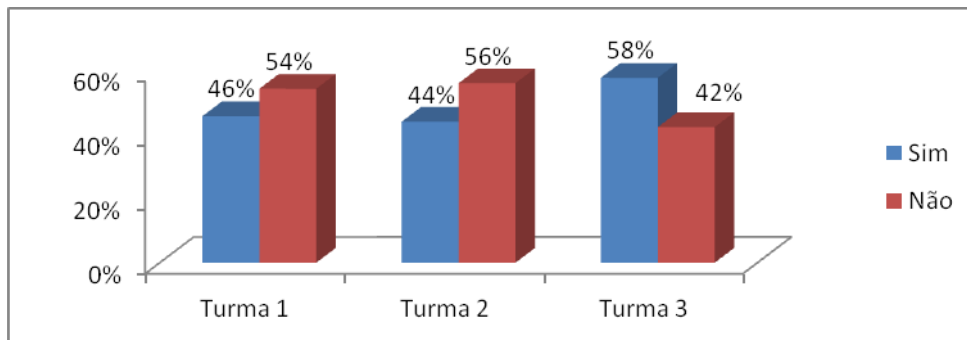
Esta pesquisa surgiu devido à dificuldade de aprendizagem dos alunos observada durante as aulas de geometria espacial, tanto na faculdade, com os colegas de classe, como nos estágios obrigatórios para a conclusão do curso de licenciatura em Matemática (ensino fundamental e médio).

A partir desse momento verificou-se a necessidade de desenvolver ou introduzir novos métodos de ensino aprendizagem que por sua vez, aumentariam a capacidade de entendimento dos alunos sobre a geometria espacial. Partindo-se então para os estudos da didática de ensino através de materiais manipuláveis. Porém, como definir o melhor método? Simplesmente apresentar os materiais? Não, viu-se a necessidade da pesquisa de campo para obtermos resultados reais da nossa região, a fim de comprovar ou refutar o que na teoria seriam os melhores métodos de ensino aprendizagem.

Para esta análise, definiu-se uma escola pública da cidade de Ipatinga, onde foi aplicada uma aula de 50 minutos em cada uma das três turmas de 9º ano do ensino fundamental, sendo 35 alunos na turma 1, 25 alunos na turma 2 e 26 alunos na turma 3.

Após estas aulas, foi aplicado um teste em cada turma, com as seguintes questões e obteve-se os seguintes resultados:

Questão 1. Gosta de geometria? Por quê?



As respostas que se destacaram foram:

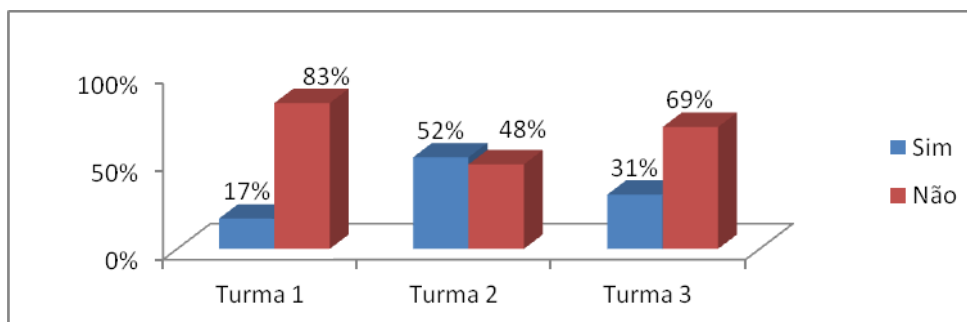
Não;

- “Porque é muito difícil”;
- “Porque é muito complicado”;
- “Geometria é uma matéria complexa”;
- “Por que não irei precisar dela futuramente”.
- “Tenho certa dificuldade em aprender”.

Sim;

- “Por que nos mostram as formas de outras maneiras”;
- “Pois com a geometria, nós podemos alcançar amplas distâncias da matemática”.

Questão 2. Você utiliza a geometria espacial no seu dia a dia? Quando?



A resposta do quando também foi variada, destacando-se as seguintes:

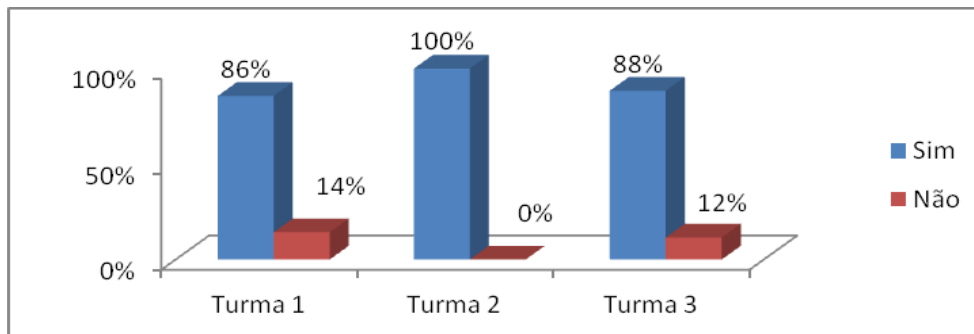
Não;

- “Nunca utilizei geometria na minha vida fora da sala de aula”;
- “Somente nas aulas de matemática”;

Sim;

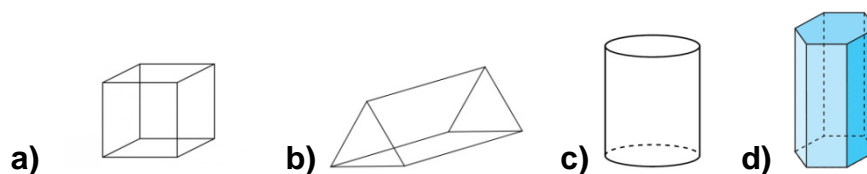
- “Quando estou jogando vídeo game”;
- “Quando vejo uma construção”;
- “Quando estou comendo legumes em cubos”;

Questão 3. Os recursos oferecidos pela escola são suficientes na sua aprendizagem?



Como se pode ver, a maioria dos alunos respondeu que sim. Porém, com o decorrer da aula e a apresentação dos materiais manipuláveis nas turmas subsequentes, percebe-se uma nova visão de recursos que não foram imaginados na hora desta resposta. Assim sendo os alunos passam a ter dúvidas sobre o que seria suficiente ou não para sua aprendizagem. Alguns até argumentando sobre o assunto e discutindo sobre o que poderia ser feito para a melhoria deste cenário nas escolas da nossa região.

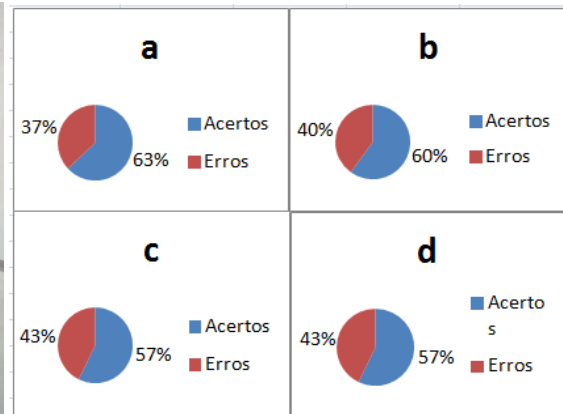
Questão 4. De acordo com a relação de EULER, verifique a quantidade de arestas, faces e vértices dos seguintes poliedros:



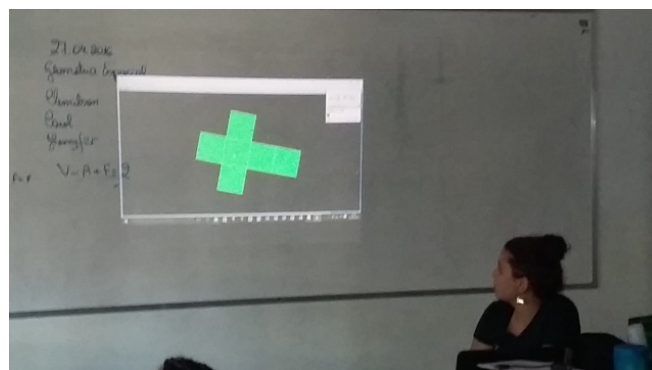
Nesta questão, o cilindro aparece como forma de discussão, em que se pede uma análise dos poliedros. O seu intuito é verificar o real conceito de poliedro e suas

propriedades por parte dos alunos, gerando dúvidas e ou certezas sobre sua forma construtiva.

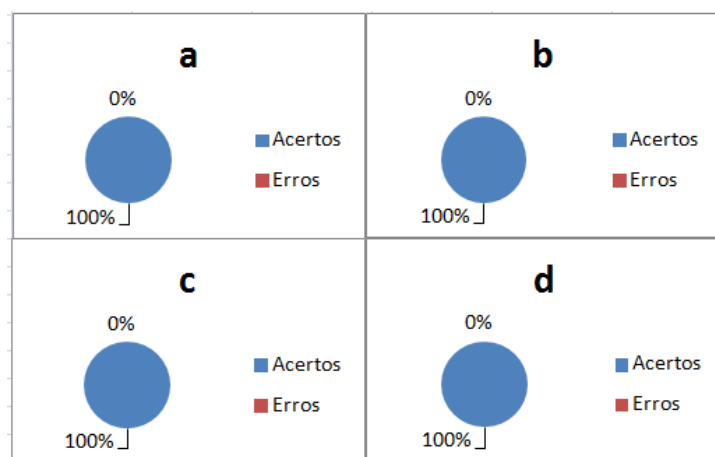
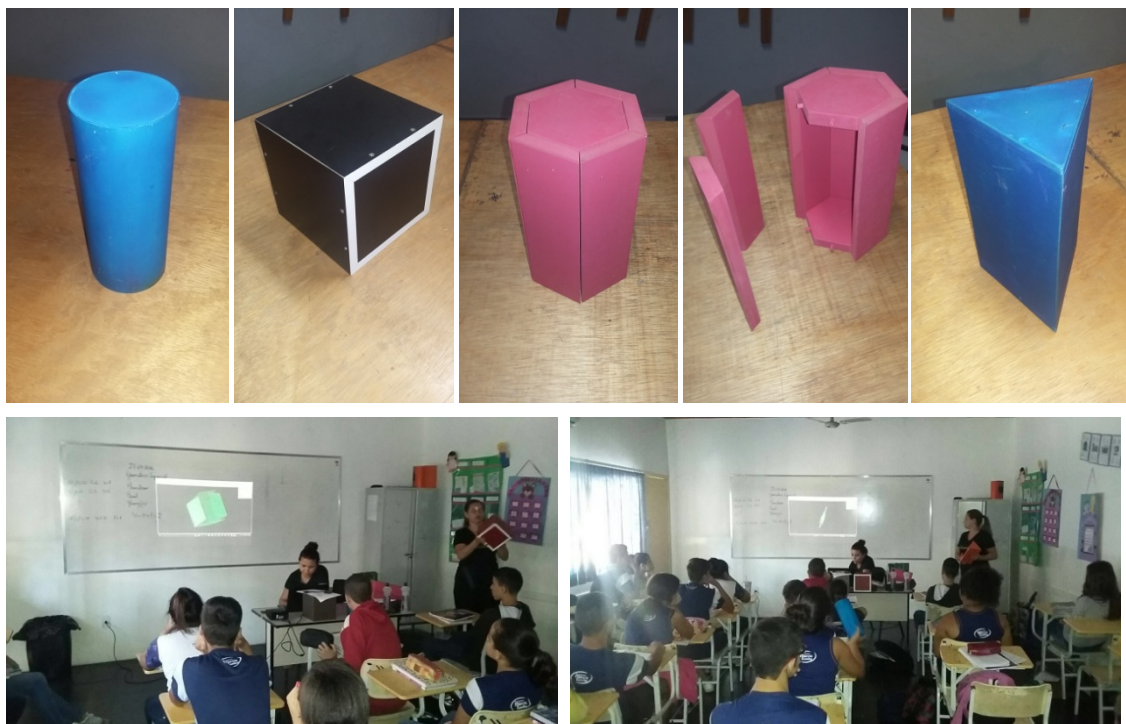
Turma 1 – Aula expositiva, utilizando quadro, pincel e figuras em papel.



Turma 2 – Mesclando a utilização da aula expositiva, com o uso do software geométrico POLY PRO, planejando os poliedros e retornando-os ao formato original.



Turma 3 – Complementando a aula da turma 2, com a utilização de materiais manipuláveis desmontáveis e elementos geométricos do cotidiano, aumentando a percepção dos alunos do que é um plano tridimensional.



Os questionários direcionados aos professores, não propiciou analisar as dificuldades inerentes aos alunos, pois houve uma falha na interpretação do mesmo. O objetivo do questionário era de que o professor mostrasse as dificuldades de seus alunos em cada questão, no entanto, foi colocada a facilidade que o professor tem em resolver a mesma questão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade desta pesquisa foi de verificar se o ensino aprendizagem da geometria está de acordo com que é proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacional, e de fazer uma comparação entre os métodos de ensino aprendizagem, com e sem a utilização de materiais manipuláveis, durante as aulas de Geometria Espacial, salientando as dificuldades apresentadas pelos alunos e professores em questão.

Foi constatado, que o método de ensino da Geometria Espacial, na escola pesquisada, pode ser alterado com intuito de melhorar o entendimento dos alunos sobre o tema tratado. Pois, a cada complementação feita ao método tradicional, obtivemos maior número de acertos nas questões de interpretação, também foi observado que as principais dificuldades encontradas pelos alunos foram à linguagem, a representação do sólido e seus elementos e o uso de fórmulas.

Hoffer (1981) coloca como as principais deficiências relacionadas à geometria a “Ausência de trabalho com a Geometria de posição” e o “Desenho Geométrico, Ausência de Representação Bi e Tridimensional, entre outras”. Requisitos estes que são importantíssimos para a solução de tais deficiências, além de trabalhar o desenvolvimento do raciocínio, a capacidade de abstração e a resolução de problemas práticos do cotidiano.

Como exemplo, pode-se citar o uso de softwares para representação dos sólidos e percepção das propriedades existente neles, no nosso caso o POLY PRO; o uso de materiais concretos, propondo a manipulação direta do aluno na construção dos sólidos, no nosso caso os poliedros desmontáveis em madeira.

Após esta análise foi verificado que, com a inclusão de materiais manipuláveis na sala de aula, foi possível alcançar o objetivo tanto do professor, quanto do aluno, que passa a enxergar o que se fala na sala ao manipular instrumentos que além de dar base teórica, passa também a ter bagagem prática.

Ao fim da pesquisa e aplicação dos métodos propostos, ficou claro o melhor desenvolvimento dos alunos, sendo este notado não só pelo questionário, como também pelas observações feitas pessoalmente pelos próprios alunos que diziam:

“Se todos os professores usassem métodos práticos para aulas de geometria, esta disciplina se tornaria mais interessante.” Aluno A, Entre outras observações colocadas.

Conclui-se então que, se para a Geometria Espacial o uso de materiais manipuláveis é de grande importância para o aprendizado, também será para outras Geometrias e outras disciplinas, sendo necessária uma nova pesquisa para confirmação desta teoria para cada disciplina pretendida.

ABSTRACT

This paper presents a comparison work between the teaching methods learning, with and without the use of manipulatives, during the spatial geometry classes, three classes of the ninth year in a public school in the city of Ipatinga - MG. This study aimed to get a methodological alternative education. So after this comparison between the teaching methods, seen from the students' reports, what is the best way for them to discover the shapes and spatial representations, with the desire to make the most significant and present math in the classroom, valuing the knowledge acquired by students throughout their academic lives. In this project it was observed that students understand more easily the contents studied when we used the manipulable material that helped to develop ideas on the situations proposed. By manipulating this material the spatial perception of the students was expanded, given that they were in direct contact with the objects facilitating the identification of these three dimensions. It is also noted that this expansion of perception allowed students to solve problems using the concepts learned, avoiding in this way, decorate the formulas.

Keywords: Welding Materials. Space Geometry. Process Learning Teaching.

REFERÊNCIAS

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2ª edição, São Paulo. Maxbooks. 2001.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Fundamental - Matemática**. Brasília: MEC, SEF, 1998.

HOFFER, A. **Geometry is more than proof. Mathematics teacher**. Janeiro, 1981.

ANDRADE, C. B.; SANTOS, J. C. B. dos; MOURA, V. C da S. Comparação entre os métodos de ensino aprendizagem, com e sem a utilização de materiais manipuláveis

PAVANELLO, Regina Maria. Geometria: **Atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais**. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. Curitiba: 2001, p. 172-183.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**. Campinas: UNICAMP/FE/CEMPEM. Ano 1, n. 1, março, 1993.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança**. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

VERGNAUD. G. **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques, 1990.