



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
30 de setembro a 02 de outubro de 2020



O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL ATRAVÉS DE DIFERENTES ABORDAGENS PEDAGÓGICAS

Luana Vizzotto

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Frederico Westphalen
Luanavizzoto7@gmail.com*

Tobias Paloschi

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Frederico Westphalen
tobiaspaloschi@gmail.com*

Fernanda Hart Garcia

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Frederico Westphalen
fernanda.hart@iffarroupilha.edu.br*

Ana Queli Mafalda Reis Lautério

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Frederico Westphalen
ana.reis@iffarroupilha.edu.br*

Eixo Temático: Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática.

Modalidade: Pôster.

Resumo

Nos processos de ensino e de aprendizagem de conceitos de geometria espacial, existem dificuldades. Os professores muitas vezes trabalham um ensino mais tradicional e os educandos encontram dificuldades em compreender os conceitos apresentados. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é explorar a história da geometria espacial e apresentar atividades lúdicas que auxiliem no seu ensino, pois consideramos que é interessante utilizar a história da matemática para compreender a sua revelação na cultura das sociedades antigas, e ainda manipular materiais concretos para apresentar o conteúdo, e dessa forma instigar a curiosidade aos alunos. É importante ainda utilizar jogos ou atividades diferenciadas para ajudá-los na compreensão dos conceitos, tendo em vista as dificuldades dos alunos em identificar e classificar formas geométricas. Sendo assim, será apresentada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de conhecer um pouco mais a história da geometria espacial e apresentar atividades que podem ser desenvolvidas por professores e alunos para tornar a geometria mais lúdica. Desta forma, encontra-se neste artigo diversas sugestões de materiais lúdicos para serem utilizados tanto com alunos de ensino fundamental como do ensino médio. Através do presente trabalho, verificou-se que existem diversas possibilidades que podem auxiliar os professores em suas aulas e ajudar os estudantes a compreenderem melhor a geometria.

Palavras-chave: Geometria Espacial. Ensino de Matemática. Materiais Lúdicos.

1 Introdução

São explícitas as adversidades encontradas pelos estudantes em distinguir as formas geométricas e visualizá-las em seu cotidiano. Neste cenário, verifica-se a importância de

utilizar novas estratégias de ensino, pois as metodologias apresentadas pelos professores em sala de aula, muitas vezes é ineficaz em repassar o conhecimento matemático da geometria espacial. Já que é difícil compreender o espaço tridimensional através de desenhos planos, a representação no quadro pode não ser o suficiente para acessar a imaginação dos alunos quando se fala da diagonal de figuras tridimensionais por exemplo.

A matemática foi a primeira ciência a ser estudada. Ela surgiu para auxiliar o ser humano na compreensão do que está a sua volta. A geometria, segundo o historiador grego Heródoto, originou-se nas civilizações egípcias com a necessidade da medição de terras. Não se sabe ao certo o momento em que começou a ser estudada, estima-se que foi cerca de dois mil a três mil anos antes de Cristo. A seguir, diversos estudiosos envolveram-se em pesquisas relacionadas a geometria, entre eles estavam Platão, Pitágoras, Euclides e Leonardo Fibonacci.

É de conhecimento geral que o uso do material concreto contribui como o aprendizado, na geometria espacial, explorar sólidos geométricos é uma metodologia importante para visualizar os objetos tridimensionais. Sendo assim, foi desenvolvido na disciplina de PeCC II (Prática de Ensino de Matemática II), um artigo com intuito de apresentar atividades e materiais lúdicos que podem ser utilizados em sala de aula para auxiliar os professores na explicação da geometria além de estimular os alunos a aprender e a gostar do conteúdo. Ainda será apresentado brevemente o conceito e a história da geometria, já que o seu conhecimento por parte dos alunos é crucial para que possam entender a geometria.

2 História da geometria

A geometria é uma palavra formada por “geo” (terra) + “metria” (medida) que significa medir a Terra. A geometria espacial estuda as medidas e as propriedades dos sólidos geométricos no espaço, em consequência de sua tridimensionalidade (altura, largura e comprimento). Segundo FETISSOV (1994, p.20):

A geometria estuda as propriedades espaciais do mundo material. Dizem-se “espaciais” as propriedades determinadas pela forma, grandeza e posição relativa dos objetos. É óbvio que a necessidade de conhecer essas propriedades decorre de exigências práticas: para fabricar máquinas, construir edifícios, abrir estradas ou canais, por exemplo, é preciso medir comprimentos, áreas e volumes. Como é natural, os primeiros conhecimentos geométricos, foram adquiridos pelo método indutivo, a partir de um número grande de observações e experiências. Porém, à medida que se foram acumulando verdades geométricas, descobriu-se que muitas delas podem ser obtidas de outras mediante raciocínios, ou seja, por dedução, sem

necessidade de recorrer a nenhuma experiência particular. (apud DZIADZIO e KAN, 2016, p.10)

Estima-se, que os estudos da geometria iniciaram com os egípcios cerca de dois mil a três mil anos antes de Cristo. A geometria surgiu no Egito com a necessidade de medir as terras próximas ao Rio Nilo todo ano devido as cheias. Na mesma época a Mesopotâmia iniciava seus estudos sobre a geometria, e gravavam seus conhecimentos em papiros. Os Gregos ao ter conhecimento desses estudos, através de Tales de Mileto que foi um dos primeiros estudiosos da geometria, os nomearam de geometria. Pitágoras e Platão estudavam a Geometria Espacial ao compará-la com a Metafísica e a religião. No entanto, foi Euclides que revolucionou a geometria por volta de 300 a.C, com sua obra “*Elementos*”, e ainda hoje é considerado o “Pai da Geometria”. Arquimedes por sua vez, desenvolveu métodos semelhantes ao da geometria analítica.

Os estudos sobre a geometria espacial permaneceram estagnados até o fim da Idade Média, nesse momento Leonardo Fibonacci escreve sobre práticas geométricas. Só séculos depois, a geometria ganha destaque novamente, por volta de 1700 com Isaac Newton que desenvolveu o cálculo diferencial e integral, assim tornou possível calcular a área e o volume de qualquer figura geométrica, independente da forma.

Após algumas décadas Jean Victor Poncelet trabalhou com polígonos circunscritos e inscritos a uma cônica, e insistia que as coisas poderiam ser vistas de formas diferentes, uma pirâmide vista de cima pode ser entendida como um quadrado, vista de lado como um triângulo. Poncelet ainda deduziu em sua obra “Tratado das propriedades projetivas das figuras” que certas propriedades das figuras se mantêm constantes, quando as figuras sofrem deformações por projeções, ele também criou do princípio da dualidade e da polaridade, base do estudo de matemáticos posteriores.

O Matemático Carl Friedrich Gauss verificou a possibilidade de uma geometria não euclidiana. Na mesma época, Nikolai Lobachevsky e Húngaro Janos Boulay de forma autônoma constroem uma matemática não euclidiana, em 1838 escreveram a obra “novos fundamentos da geometria”. Já por volta de 1900 David Hilbert fez uma análise completa da matemática dos séculos anteriores, e reescreveu a geometria, assim surgiu um novo estudo de figuras geométricas irregulares, logo foram identificados os fractais.

3 Ensino e aprendizagem da geometria

O ensino e a aprendizagem da geometria têm grande importância no contexto atual da educação, pois a partir do estudo da geometria o aluno desenvolve a percepção do mundo em que está inserido, descrevendo-o e aprendendo a localizar-se nele. Com base no texto de Dziadzio e Kan (2016), percebe-se que muitos alunos terminam o ensino fundamental sem o conhecimento necessário para continuar o estudo da geometria no ensino médio. Cabe à escola tornar o ensino da matemática mais relevante. No entanto, muitos professores dedicam-se apenas a reproduzir com os alunos conceitos, cálculos e fórmulas.

Ainda, conforme PIROLA e BRITO (2005, p.87):

Em muitas escolas, o ensino da matemática é totalmente baseado em livros didáticos. Muitos desses livros procuram fornecer informações que estão apoiadas em teorias bastante frágeis, embora a cada capítulo do livro didático apareçam muitos exercícios de fixação. Aparentemente, alguns professores se apegam de tal forma ao livro didático que nem se preocupam em analisar os conceitos matemáticos apresentados. (apud DZIADZIO e KAN, 2016, p.10)

Segundo Ewbank (1977) (apud Lorenzato, 2012, p.90) o livro didático pode esclarecer algumas regras e procedimentos, mas não é capaz de ensinar conceitos, pois esses são aprendidos apenas através da experiência. O Autor sugere que os educadores listem os conceitos que deveram ser trabalhados e investigue formas de ensino que manteriam o aluno envolvido e que o ajudasse a pensar, questionar e observar padrões, ou seja levá-los a investigar a matemática.

Dessa forma utilizar materiais concretos exige reflexões sobre a história do ensino da matemática por parte dos professores para que consigam melhor ensinar matemática. A geometria está difundida em todo o ambiente, em objetos criados pelo ser humano, em formas geométricas na natureza, no entanto, o desafio do professor é contribuir para que os alunos abstraíam os conceitos matemáticos, de forma a visualizá-los no seu cotidiano.

4 Atividades lúdicas no ensino da geometria

A utilização de materiais manipuláveis em sala de aula pode ser positiva ou negativa para o aprendizado dos alunos, dependendo da mediação feita pelo professor. Segundo Fiorentine e Miorim, 1990 (apud Lorenzato, 2012, p.79) “nenhum material é válido por si só.”. Os autores ainda comentam “por trás de cada material se esconde uma visão da educação, de matemática, do homem e do mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica” (apud Lorenzato, 2012, p.79)

Todavia os materiais lúdicos podem auxiliar no saber matemático dos alunos. Conforme Lorenzato “Esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação

professor/aluno/conhecimento no momento em que o saber está sendo construído” (2012, p.78) Ainda de acordo com o autor um bom material didático necessita apresentar préstimo para modelar e formar vastas ideias matemáticas. E ainda que não é necessário ter o material concreto para fazer o uso dessa metodologia, uma folha de papel é o suficiente.

Contudo diversas vezes os educandos não conseguem relacionar os conceitos matemáticos com os materiais concretos empregados pelos professores. Os resultados negativos podem estar relacionados a distância entre o conteúdo matemático e o material manipulável, ou com os materiais utilizados. Na sequência, será demonstrado ideias de materiais lúdicos que podem auxiliar no entendimento da geometria espacial.

A construção de sólidos geométricos com o auxílio de dobraduras com papéis coloridos, podem ajudar o aluno a visualizar quais são as diversas formas geométricas que formam cada face do sólido, ajudando também na visualização do número de faces e no cálculo da área e da diagonal do sólido. O professor pode utilizar essa atividade para fazer trabalhos em grupo com o intuito de cada grupo fazer a dobradura de um sólido e em seguida explicar para os demais colegas os conceitos que podem estar relacionados com aquele sólido.

Ainda é possível fazer trabalho em grupo em que os alunos utilizando balinhas de jujuba e palito construam os sólidos geométricos, e em seguida verifiquem o número de arestas, vértices e faces de cada figura, tentando descobrir a relação que existe entre elas, $V - A + F = 2$. Para auxiliar na explicação das figuras, o professor também pode utilizar um GeoEspaço, o material pode ser confeccionado pelo professor e/ou alunos. Com esse material, é possível construir diversas figuras ao ligar os ganchos com borrachinhas ou linha.

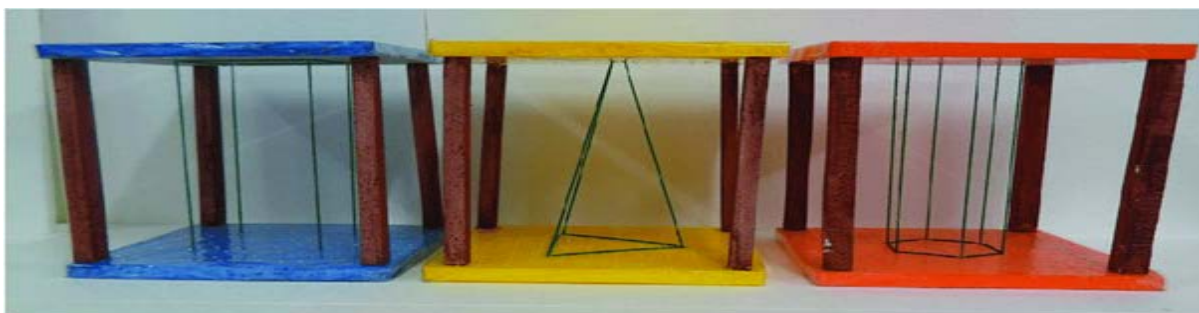


Figura 1: Exemplos de GeoEspaço

Fonte: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-12-Geoespaco-construido-artesanalmente_fig3_325370266>

Além disso, também é interessante utilizar jogos, após a apresentação do conteúdo para ajudar o aluno a fixar o conteúdo e ver que também é possível aprender se divertindo. Uma das possibilidades é montar um jogo da memória, onde em uma peça tem a imagem da figura geométrica e em outra o seu nome, assim pode-se auxiliar o aluno a aprender montar o

nome de cada figura e não apenas decorá-lo. Outra ideia seria o dominó de formas geométricas que remetem o aluno a visualizar as formas geométricas no dia a dia. Para jogar é só juntar duas ou três pessoas, dividir as peças e cada pessoa utilizar as peças que tem em mão para juntar a imagem de um sólido, com a imagem de algum objeto do cotidiano.



Figura 2: Dominó de formas geométricas

Fonte: http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/uploadAddress/1_PTD_GEOMETRIA_4_ANO%5B1754%5D.pdf

Com o auxílio dos materiais supracitados, os professores conseguem preparar uma aula mais dinâmica e atrativa para os alunos, além de ajudá-los a visualizar a geometria no seu cotidiano e a desenvolver uma atitude de investigação matemática. Constantemente os professores precisam apurar alguns conteúdos da disciplina, e acabam por não ter tempo o suficiente para desenvolvê-los de forma lúdica. Nesses casos o professor poderia combinar com os alunos de fazer uma oficina matemática, que poderia ser realizada no turno inverso as aulas.

5 Discussão dos resultados

É notória a importância com que diversos autores falam sobre o ensino da geometria explorar o concreto, pois sem conhecimento dos conceitos matemáticos os educandos não conseguem visualizar a geometria no seu cotidiano. Devido a isso é fundamental trabalhar a história da geometria com os alunos, para que eles desenvolvam visão crítica de como surgiu

cada conceito e regra matemática, e como eram utilizadas no cotidiano dos povos mais antigos.

Nas últimas décadas os materiais lúdicos no ensino da geometria espacial também tem ganhado muito destaque, estudos apontam que aos educandos podem se apropriar melhor do conteúdo quando é utilizado um objeto do cotidiano, ou um objeto manipulável para auxiliar na explicação. Além disso, atividades como montar os sólidos geométricos e em seguida analisar suas propriedades, bem como jogos em grupo ajudam na fixação dos conteúdos trabalhados, assim os alunos praticam o que foi aprendido se divertindo o que torna o ensino menos maçante.

6 Considerações Finais

Ao finalizar esse trabalho, pode-se constatar que o estudo da geometria iniciou séculos antes de Cristo. E apesar de seus estudos terem sido interrompidos por diversos anos, muitos autores colaboraram com os estudos e entendimentos desse tema. Alguns inovando a geometria, outros, agrupando os conhecimentos adquiridos e os relacionando.

Apesar das dificuldades encontradas pelos professores e alunos no ensino e na aprendizagem desse conteúdo, foi demonstrado no decorrer do trabalho que existem materiais para auxiliar na explicação da geometria. Ainda foram apresentados jogos para ajudar na fixação do conteúdo, que auxiliam no entendimento dos conceitos de vértices, arestas, faces, e das características que levam a nomear cada figura geométrica. Atividades que visam ajudar os alunos a visualizarem a geometria em seu cotidiano também foram apresentadas.

7 Referências

DZIADZIO, José Romildo. KAN, Marli Terezinha Van. **Percepções e Relações da Geometria Espacial com o Cotidiano dos Alunos**. UEPG Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, PR. 2016. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_uepg_joseromildodziadzio.pdf Acesso em: 28 de setembro de 2019.

LORENZATO, Sergio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3ª ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2012. Coleção formação de professores.

PIASESKI, Claudete Maria. **A Geometria No Ensino Fundamental**. Universidade Regional Integrada Do Alto Uruguai E Das Missões Campus De Erechim – URI. Erechim, 2010. Disponível em: http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/1271.pdf Acesso em: 15 de agosto de 2020

RODRIGUES, Hebert Evaristo. **A Importância da História da Geometria no Ensino da Matemática**. Universidade Interamericana. 2017. Disponível em: <http://osid.org.py/v1/wp-content/uploads/2017/06/Herber-Evaristo-Rodrigues-ARTIGO.pdf> Acesso em 05 de agosto de 2020.

RODRIGUES, William. **História da Geometria Espacial**. Fascínio Matemático. 2010. Disponível em: <http://fascinioematico.blogspot.com/2010/08/historia-da-geometria-especial.html> Acesso em: 30 de setembro de 2019.

VIDAL, Márcia Cristina Pereira. EUSTÁQUIO, Rodrigo Garcia. **Fatos Históricos que Valorizam o Ensino da Geometria**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_marcia_cristina_pereira_vidal.pdf Acesso em: 28 de setembro de 2019.