

**ENSINO DE POLIEDROS ATRAVÉS DO GEOGEBRA E
MATERIAIS MANIPULÁVEIS: EXPERIÊNCIA
DURANTE O ENSINO REMOTO COM ALUNOS DO 7º
ANO**

Railane Caroline da Silva¹

RESUMO

No presente trabalho apresentaremos um relato de experiência vivenciada na oficina sobre o estudo de poliedros organizada por meio da Monitoria do Laboratório de Ensino de Matemática, integrante do Projeto LABINFRA da UFPA. A pandemia de covid-19 proporcionou uma nova realidade aos alunos, onde houve a necessidade de reinventar a oficina, para ser a mais interessante e divertida possível ao nosso público, os alunos do 7º ano da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará. Assim, a abordagem de divulgação possibilitou também que outros alunos da escola participassem e contribuíssem positivamente para o processo. Os temas selecionados pelos ministrantes têm uma ênfase na Geometria, estes foram a Planificação, Relação de Euler, Poliedros de Platão e um recurso educacional, o Software Geogebra. Durante o desenvolvimento da oficina, com os comentários positivos dos participantes, podemos inferir que a inserção de novas técnicas foi uma aliada na aproximação dos estudantes com a matemática.

Palavras-chave: Ensino; Geometria; Matemática; Recurso Educacional; Software.

1 INTRODUÇÃO

A dificuldade dos alunos com a disciplina de Matemática é nitidamente um dos grandes problemas dentro do meio educacional, retrata inclusive uma questão discutida por vários educadores ao longo dos anos. Sob esta perspectiva de acordo com Toledo e Toledo (2009),” muitas podem ser as razões desse insucesso, tais como: falta de relação entre a Matemática que se aprende nas escolas e as necessidades cotidianas, falta de recursos tecnológicos nas escolas ou mesmo método de ensino inadequado.” Assim, também percebemos cada vez mais que, o emprego de estratégias rigorosas na

¹ Universidade Federal do Pará. railanecaroline01@gmail.com

Matemática ao estarem distantes, em especial, quando se exclui a realidade digital dos alunos, trazem poucos ganhos para o ensino e a tornam desfavorável diante de tantas possibilidades.

Ademais, a partir do ano de 2020, estivemos em um contexto desafiador atribuído pela pandemia da covid/19. Este contexto exigiu a adoção do ensino remoto. Como alternativas para o desenvolvimento das aulas foram utilizadas as plataformas educacionais para andamento das aulas: Google Classroom, Zoom Meeting, Google Meet e Microsoft Teams. Nesse sentido, houve uma mudança no pensamento do professor após as experiências com a adoção do ensino remoto, a inclusão das tecnologias digitais, antes pouco vistas em sala de aula, atualmente, tornou-se difícil desenvolver a educação sem elas, por estarem bastante presentes no cotidiano do aluno e do professor, realidade esta que, tal conforme Marques (2020, p. 5) exemplifica que:

As mudanças emergentes que ocorreram no processo de ensino frente o atual contexto da pandemia causada pelo novo coronavírus, levaram a adoção de metodologias, até então, não adotadas por muitos professores em seus ambientes de ensino. O que fez urgir a necessidade de inovação perante o ato de lecionar, buscando alternativas inovadoras para levar conhecimento aos seus alunos, com o intuito, sobretudo, de prover autonomia aos estudantes no seu processo de aprendizagem. (MARQUES, 2020, p. 5)

No que se refere à área da Geometria, podendo ser considerada bastante importante na vida humana, principalmente devido ao desenvolvimento de conhecimentos notáveis no passado, que são essenciais para a formação do nosso presente, tem-se, segundo Fainguelernt (1999), que

A Geometria é considerada como uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos; é, talvez, a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e real. [...] O uso do computador nesta investigação é visto, não apenas como urna ferramenta para promover este aprendizado, mas como um catalisador para a mudança das relações professor-aluno e, conseqüentemente, introduzir mudanças na Educação Matemática. (FAINGUELERNT, 1996, p. 5)

Atualmente, o ensino de conceitos geométricos muitas vezes caracteriza-se como abstrato e inacessível, contribuindo como fator para desmotivação aos alunos envolvidos. Nessa conjectura, o ensino de Geometria necessita buscar possibilidades ainda inexploradas, sendo necessário que o professor procure por ferramentas para diminuir a dificuldade de seus alunos, auxiliando em um aprendizado significativo e criativo, com a inserção de novos métodos pedagógicos que se fazem necessários para facilitar a visualização e fixação de conteúdos, conforme afirma Ferreira (2010, p. 26):

[...] é necessário investigar diferentes formas de trabalhar a geometria para atingir um dos principais objetivos educacionais dessa disciplina: a capacidade de abstração espacial a partir de projeções nos espaços

unidimensional, bidimensional e tridimensional. Tal competência se incrementa com atividades que possibilitam o desenvolvimento da habilidade de visualização para a formação do pensamento geométrico. (FERREIRA, 2010, p. 26)

Desta forma, este relato tem a finalidade de apresentar uma perspectiva interessante sobre o emprego de novas metodologias no ensino, descrevendo a experiência com o desenvolvimento da oficina de ensino dos poliedros, realizada remotamente pela Monitoria do Laboratório de Ensino de Matemática, apoiada pelo Programa de Ensino LABINFRA/UFPA, implementada após serem verificadas diversas estratégias, leituras e atividades, e assim selecionadas as mais adequadas para o tema abordado, as quais, apresentaremos no decorrer do trabalho juntamente com discussões e considerações obtidas.

1.1 MATERIAIS E MÉTODOS

O processo pedagógico para a execução da oficina teve como ponto de partida a escolha de um tema na área da Geometria. Nesse sentido, definimos que iríamos abordar os Poliedros, apresentando suas características, seus principais representantes. A etapa ainda contou com uma pesquisa bibliográfica sobre o conteúdo proposto, para (SEVERINO, 2007, p. 122), pesquisa bibliográfica, “é a pesquisa que se realiza através dos registros já disponíveis, frutos de pesquisas anteriores, em documentos impressos como livros, artigos, teses etc”, visando uma boa condução dos conceitos matemáticos aos alunos presentes.

O estudo dos poliedros, utilizou várias referências bibliográficas, com enfoque em livros didáticos para o ensino fundamental, disponíveis para livre acesso na internet, como as obras de (DANTE, 2018) e (SILVEIRA, 2018) voltadas para o 7º ano. Neste sentido, Dante (2012), apresenta os poliedros da seguinte maneira:

Cada poliedro é formado pela reunião de um número finito de regiões poligonais planas chamadas e a região do espaço limitada por elas. Cada lado de uma dessas regiões poligonais é também lado de uma outra única região poligonal. A interseção de duas faces quaisquer ou é um lado comum, ou é um vértice, ou é vazia. Cada lado de uma região poligonal, comum a exatamente duas faces, é chamado aresta do poliedro. E cada vértice de uma face é um vértice do poliedro. (DANTE, 2012, p. 206)

E, complementando a sequência de ideias que serão apresentadas nesse texto, Dolce (2005, p.124), define poliedro convexo:

“Consideramos um número finito n , ($n \geq 4$) de polígonos planos convexos (ou regiões poligonais convexas) tais que :

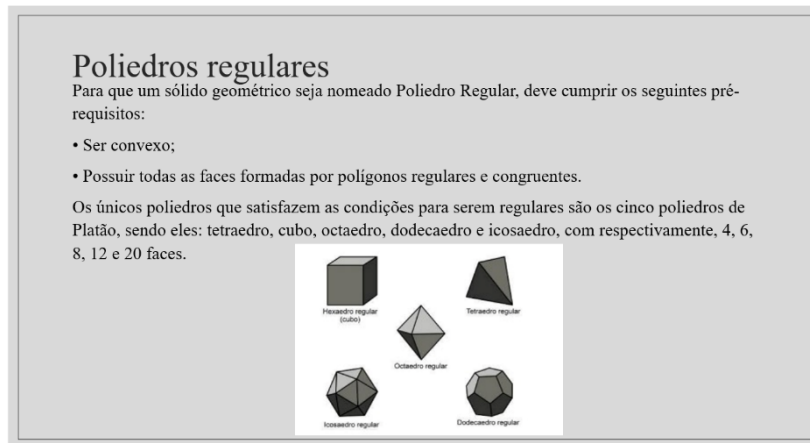
- dois polígonos não estão num mesmo plano;
- cada lado de polígono é comum a dois e somente dois polígonos;
- plano de cada polígono deixa os demais polígonos num mesmo semiespaço.”

Para o estudo dos sólidos platônicos, houve a necessidade de uma abordagem precisa sobre poliedros, visando pelo menos uma breve base para adentrar nos critérios dos sólidos de platão, vale a pena citar um deles, possuir em suas faces poliedros regulares.

O desenvolvimento da oficina se iniciou com a escolha das metodologias adotadas nela, onde optou-se por realizá-la nos dias 05 e 12/02/2022, das 09h às 11h, com a inscrição dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola de Aplicação da UFPA, em um formulário disponibilizado via Google Forms. Todavia, devido a procura resolvemos estender o público-alvo, incluindo os alunos do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental da mesma escola.

Diante disso, no sentido de andamento da oficina, coletamos os dados dos alunos por meio do formulário, para que o link da videochamada via Google Meet fosse disponibilizado aos seus respectivos e-mails. A primeira parte da oficina teve o referencial teórico em fontes como livros, artigos e dissertações, utilizando-os como base para os slides aplicados em nossa apresentação. Como a oficina se trata de um estudo dos Sólidos de Platão, decidimos procurar primeiramente inserir conceitos básicos, tais como as figuras geométricas espaciais, sólidos geométricos, e distinguir os poliedros dos corpos redondos e outros, para assim dar suporte ao nosso objetivo final dessa etapa, onde apresentamos também a relação de Euler, aplicando interações com os alunos, como associações aos objetos do dia a dia, situações do cotidiano. Abaixo, na Figura 1, é possível observar um dos slides produzidos.

Figura 1: slide utilizado na apresentação

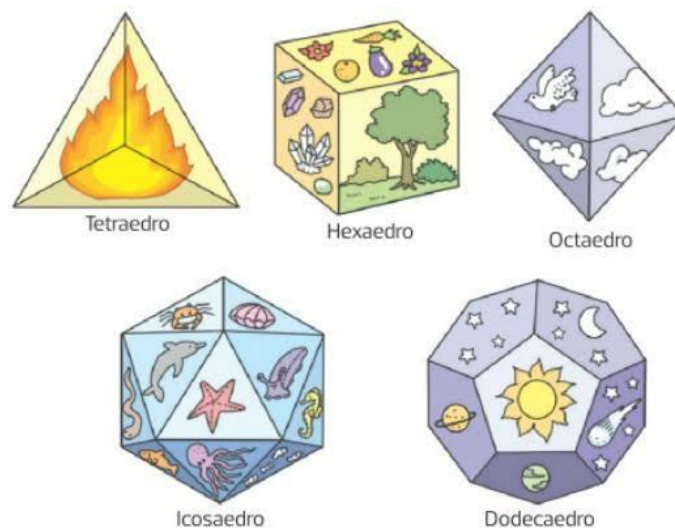


Fonte: Autor

Durante o primeiro dia, ao citarmos os poliedros de Platão, trouxemos um fato com o intuito de ajudar os alunos a entender mais sobre o seu conceito. Pensando em aproximá-los, mostramos a sua relação com a área da História da Matemática, onde tais sólidos idealizados por Platão, tinham associação à origem do universo e a elementos da natureza, fogo, ar, água e terra. Na Figura 2 tais poliedros podem ser vistos. A seguir, ainda como referencial, temos o comentário de, Eves(2004), se referindo à obra Timeu

No trabalho de Platão, Timeu misticamente associa os quatro sólidos mais fáceis de construir – o tetraedro, o octaedro, o icosaedro e o cubo – com os quatro elementos primordiais empedoclianos de todos os corpos materiais – fogo, ar, água e terra. Contornava-se a dificuldade embaraçosa em explicar o quinto sólido, o dodecaedro, associando-o ao Universo que nos cerca. (EVES,2004, p. 114)

Figura 2: sólidos de Platão



Fonte: Dante, 2005, p.88.

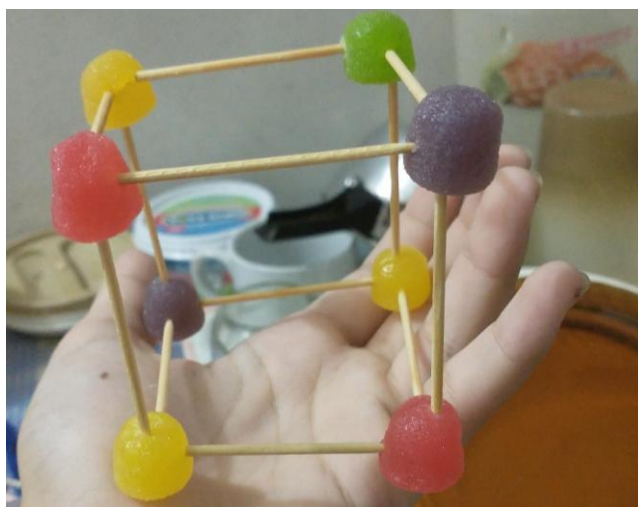
No segundo dia, a oficina contou com outros recursos, para que os alunos pudessem assimilar melhor o conteúdo ministrado. Como já possuíam base da aula anterior, o processo ocorreu de forma mais ágil, utilizamos materiais manipuláveis conhecidos como as planificações feitas com cartolina e buscamos inovar reproduzindo os mesmos objetos com palitos de dente e jujubas. Tais estratégias foram escolhidas visando a mudança de abordagem do assunto, de maneira que tivessem a possibilidade de reproduzi-los em casa, visto que, eram objetos simples de serem feitos e de baixo custo. Abaixo, na Figura 3, é possível ver alguns dos utilizados:

Figura 3: hexaedro regular com cartolina



Fonte: Autor

Figura 4: hexaedro regular com palitos e jujuba



Fonte: Autor

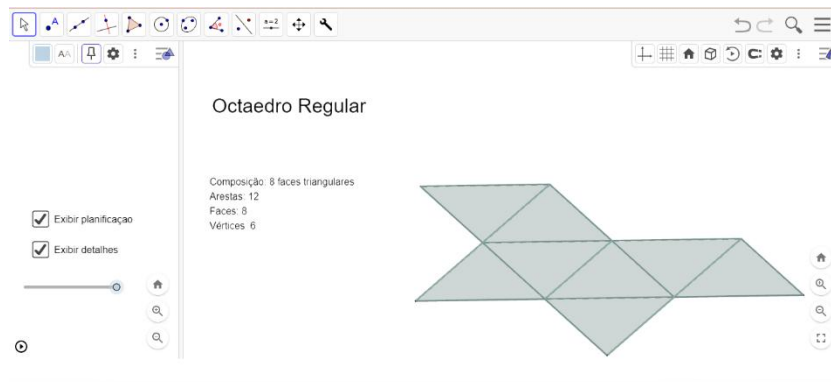
A abordagem assumida anteriormente, mostra-se uma alternativa interessante dentro da Matemática, afinal esta técnica permite a construção e o manuseio dos objetos por parte dos alunos envolvidos, o que contribui para uma melhor aprendizagem do conteúdo ministrado, e auxilia no abandono do emprego de uma metodologia sistemática no ensino que permeia durante muito tempo. A manipulação de objetos matemáticos vem sendo defendida por vários educadores matemáticos, e, nesse contexto temos, Lorenzato (2006, p.21) afirma que “o material concreto pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático, dependendo, da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor. Ele deverá ter uma postura de mediador entre a teoria o material concreto e a realidade”.

Um dos recursos tecnológicos utilizados no ensino de matemática é o software GeoGebra, sendo que o

GeoGebra é um software dinâmico de matemática para todos os níveis de educação que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma. [...] GeoGebra é uma comunidade de milhões de usuários localizada em quase todos os países. Tornou-se o fornecedor líder de software dinâmico de matemática, apoiando a educação em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e inovações no ensino e aprendizagem em todo o mundo. O mecanismo matemático da GeoGebra alimenta centenas de sites educacionais em todo o mundo de diferentes maneiras, desde demonstrações simples até sistemas de avaliação on-line completos.(GEOGEBRA, 2022, p.1).

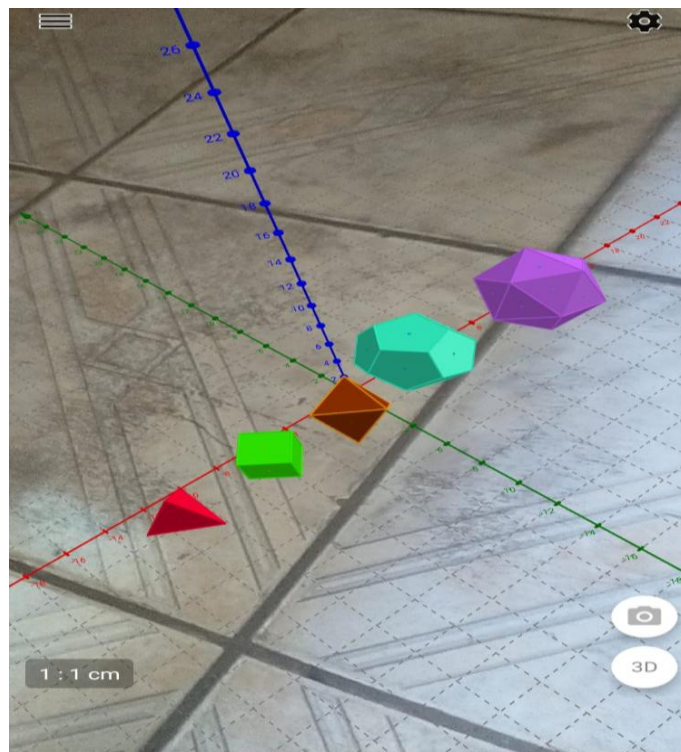
Na citação acima, temos um breve resumo do software Geogebra, que utilizamos na exposição. Com ele, os alunos puderam visualizar em seu computador ou celular, a planificação dos poliedros apresentados, sendo possível, junto com a visualização em 3D, o cálculo da quantidade de suas faces, de seus vértices e de suas arestas. Tal atividade gerou uma grande interação e incluiu uma disputa entre eles, observando-se que o planejamento da dinâmica no ambiente virtual instigou a atenção dos alunos e a construção do próprio conhecimento. Ainda dentro do Geogebra, nas versões mais recentes para smartphone, existe a versão de Geogebra Realidade Aumentada, sendo possível ilustrar aqueles sólidos presentes também no mundo real, como foi explorado com a experiência de abrir a câmera e visualizar os mesmos sólidos no chão de casa. A seguir, temos algumas imagens do que foi material produzido e aplicado durante a oficina.

Figura 5: octaedro regular planificado no Geogebra



Fonte: Autor

Figura 6: poliedros de Platão no Geogebra RA



Fonte: Autor

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da oficina, exposta neste trabalho, pode-se observar atentamente os seus pontos positivos, que fica explícita a importância do uso de novas metodologias dentro do ensino. Tal qual o uso de materiais manipuláveis e das tecnologias no ensino de Matemática, principalmente no que tange a exploração na área da Geometria, como o âmbito do estudo de sólidos platônicos apresentado. Dessa maneira, a criação de um

ambiente mais acolhedor aos alunos, tende a contribuir significativamente para o ensino-aprendizagem destes. Ao resultar em uma melhor experiência de compreensão e conexão dos conteúdos, sendo que os conhecimentos constroem-se de maneira mais simplificada, autônoma e eficaz. Assim, tais resultados e discussões puderam ser obtidos com a implementação desta oficina. Que ao final contou com um momento de *feedback* dos participantes, como os comentários positivos recebidos dos alunos de ensino fundamental e de alguns professores da escola presentes na sala de reunião.

REFERÊNCIAS

- DANTE, L. R. **Tudo é Matemática - 6º ano**. São Paulo: Ática, 2005.
- _____. **Matemática: Contexto e Aplicações**. São Paulo: Ática, v.2, Ensino Médio, 2012.
- _____. **Teláris Matemática: 6º Ano**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2018.
- DOLCE, O., POMPEO, J. N. Fundamentos de Matemática Elementar, Geometria espacial posição e métrica, Vol.10, 6ª Ed, 7ª reimpressão, São Paulo Ed. Atual, 2005.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: UNICAMP, 2004.
- FAINGUELERNT, E. K. **Representação do conhecimento geométrico através da informática**. Tese de Doutorado- Universidade Federal do Rio de Janeiro, (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 1996). [Rio de Janeiro] 1996. 249 p.
- FERREIRA, L. H. da C. **Desenvolvimento do pensamento geométrico com visualização de figuras espaciais por meio da metodologia de oficinas**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010.
- GEOGEBRA. **O que é o GeoGebra, 2022**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/about>. Acesso em: 28 de julho de 2022.
- LORENZATO, S. A. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MARQUES, R. A resignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da covid-19. **Boletim de conjuntura (boca)**, ano II, vol. 3, n. 7, 2020. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/boca/article/view/Marques>. Acesso em: 26 de julho de 2022.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2007.
- SILVEIRA, Ê. **Matemática: Compreensão e Prática**. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2018.
- TOLEDO, M. B. de A.; TOLEDO, M. de A. **Teoria e Prática de Matemática: como dois e dois**. 1. ed. São Paulo: FDT, 2009.