



## **Encontro Gaúcho de Educação Matemática**

*A Educação Matemática do presente e do futuro:  
resistências e perspectivas*

**21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)**

### **WEBQUEST NO ENSINO REMOTO: UM ESTUDO SOBRE POLIEDROS DE PLATÃO COM ORIGAMI MODULAR**

**Geiciele Raatz Hartwig<sup>1</sup>**

**Lucas Rickes dos Santos<sup>2</sup>**

**Amanda Pranke<sup>3</sup>**

**Eixo:** 04 - Educação Matemática: Tecnologias Digitais e Educação a Distância

**Modalidade:** Relato de Experiência

**Categoria:** Aluno de graduação

#### **Resumo**

O ensino remoto revelou a necessidade de busca por novas estratégias para ensinar Matemática. Assim, o principal objetivo deste artigo consiste em apresentar uma proposta de atividade utilizando a WebQuest e a construção dos Poliedros de Platão, com origami modular, como uma alternativa metodológica, que envolve a utilização de materiais acessíveis e que facilite o ensino e a aprendizagem de geometria na educação básica. A atividade foi elaborada por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com a intenção de ser aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Pelotas/RS, tendo foco nos conceitos de poliedros, com a finalidade de esclarecer os conteúdos, emergindo a capacidade de investigação de cada aluno. Assim, a metodologia ativa de ensino utilizada auxilia no desenvolvimento de competências e habilidades críticas e reflexivas, promovendo um elo entre as informações da teoria e a prática. Acredita-se que a utilização dessas ferramentas auxilia na compreensão dos conceitos geométricos, por promover motivação e desejo em aprender o conteúdo, uma vez que deixa de ser apresentada de forma mecanizada e abstrata.

**Palavras-chave:** Poliedros de Platão; Origami; Ensino remoto.

#### **Introdução**

No atual cenário vivenciado, percebe-se a dificuldade do estudo em tempos de pandemia, devido ao distanciamento social causado pelo vírus da COVID-19. Nesta modalidade denominada ensino remoto, em particular os professores, precisaram se reinventar para motivar os alunos a estudar Matemática. Tornou-se necessário escolher ferramentas adequadas que intensifiquem as relações de ensino e aprendizagem e metodologias ativas, que

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – geicielehartwig@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – lucazrickez@hotmail.com

<sup>3</sup> Escola Estadual de Ensino Fundamental no Jardim de Allah – amandaprankematematica@gmail.com.



“são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (MORAN, 2017, p.42), colaborando para solucionar os contratempos que a pandemia gerou.

Sendo assim, Oliveira et al. (2020), comenta sobre as dificuldades de aprendizagem no ensino remoto e os novos desafios que a pandemia da COVID 19 trouxe, enfatizando as mudanças na qual os professores necessitaram se adaptar e buscar estratégias de ensino remoto, demonstrando que “o uso de recursos tecnológicos tornou-se o melhor aliado dos professores e gestores” (p. 292), percebendo assim, a importância das tecnologias digitais nesse momento.

Nesse sentido, o presente artigo objetiva apresentar uma proposta de atividade para ser aplicada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Pelotas/RS, que envolve o estudo da geometria, especificamente os Poliedros de Platão, a partir da construção de origamis modulares com o recurso tecnológico da WebQuest, como uma possibilidade de favorecer melhorias no processo de aprendizagem, estimulando o interesse e a participação dos alunos nas aulas remotas, a qual será desenvolvida, por intermédio do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID).

## **Fundamentação Teórica**

A geometria pode ser identificada em várias situações do cotidiano, assim o ensino com métodos tradicionais deixa lacunas na aprendizagem dos alunos. Para preencher esta lacuna, acredita-se que o uso de materiais manipuláveis, como o origami, contribui de maneira significativa à aprendizagem dos alunos.

## **Origami**

A arte do origami foi divulgada pelos japoneses cujo “ORI”, significa dobrar, e “KAMI” significa papel, ou seja, a arte de dobrar papel.

Visando uma melhor compreensão da geometria no ensino, tem-se o origami como uma ferramenta de inovação, que consiste na valorização da aprendizagem e no desenvolvimento de sua autonomia, assim “no processo de construção e de desconstrução de um origami, são desenvolvidos aspectos como a observação, o raciocínio, a lógica, a visão espacial e artística, a perseverança, a paciência e a criatividade” (GIRAFFA; RANCAN, 2012, p.2), ou seja, o aluno constrói seus próprios conhecimentos, de modo que auxilia na



percepção de conceitos geométricos básicos, como exemplo, ao cortar um quadrado, retângulo, entres outras propriedades.

Outro benefício a destacar é a facilidade e acesso dos materiais necessários para a confecção dos origamis. Nesse sentido, o origami pode ser simples, constituído por dobras com apenas um papel, geralmente representados por objetos e animais, assim como pode ser modular, que são diversas peças geometricamente iguais, denominadas peças modulares e peças de encaixe, que geralmente são usadas para formar figuras poliédricas, como para a representação dos poliedros de Platão.

Dessa forma, para que o aluno tenha melhor compreensão, Sousa (2020) aponta que:

Contudo, dentro do contexto de Geometria, quando tenta-se fixar as formas geométricas tanto planas como espaciais, suas nomenclaturas, propriedades e demonstrações, os materiais manipuláveis se fazem fundamentais como ferramenta para ajudar a criança principalmente no conteúdo a respeito da transição do objeto concreto para o abstrato (SOUSA, 2020, p.28).

Portanto, percebe-se que os conceitos de concreto e abstrato auxiliam na memorização através dos materiais manipuláveis, tornando a aprendizagem mais significativa e não de forma mecanizada. Sob essa perspectiva, será utilizada uma WebQuest, a qual conterà as principais informações para a construção dos origamis de modo que os alunos possam interagir de forma ativa.

### **WebQuest no ensino remoto**

A WebQuest (WQ) é compreendida como:

Uma atividade de pesquisa orientada, na qual algumas ou todas as informações são provenientes da internet. Foi criada em 1995 por Bernie Dodge e Tom March, professores da Universidade de San Diego, com o intuito de auxiliar os estudantes a fazerem bom uso de seu tempo, utilizando informações mais precisas da internet e desenvolverem habilidades para a solução de problemas (SILVA, 2006, p.43).

Dessa forma, pode-se utilizar a WQ como um recurso educacional com a finalidade de oferecer aos alunos um espaço diferenciado e lúdico, além de incentivar a criatividade e o comprometimento da sua aprendizagem.

Considerando a importância da tecnologia digital, nessa situação de ensino remoto, para o ensino da matemática, é utilizada a WQ, pois “além do acesso aos grandes portais de busca e de referência na educação, uma das formas mais interessantes de desenvolver projetos de pesquisa em grupo na Internet é o WebQuest” (MORAN, 2013, p.3), afirmando que: “resolver uma WebQuest é um processo de aprendizagem interessante, porque envolve

pesquisa e leitura; interação e colaboração e criação de um novo produto a partir do material e ideias obtidas” (MORAN, 2013, p.3), o que revela o uso da tecnologia WQ como uma ferramenta que promove aos alunos interação e uso da sua criatividade para resolver as tarefas propostas.

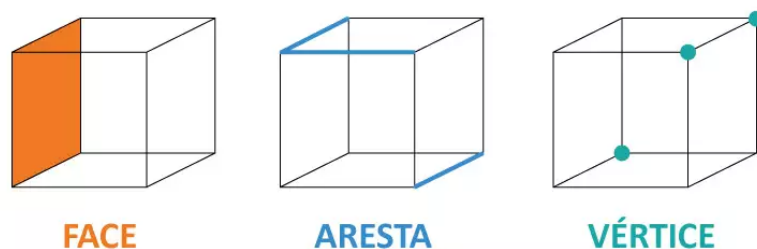
Salienta-se a importância da mediação do professor no uso desse recurso. Silva (2006) enfatiza que: “[...] através da utilização de WQ o professor assume seu papel de facilitador, o de ajudar o aluno a construir o conhecimento, pois propõe aos alunos questões desafiadoras, levando-os a criticar as informações recebidas” (SILVA, 2006, p.46). Pode-se perceber que o professor instiga o aluno a buscar o seu próprio entendimento.

Dito isso, como alternativa de ensinar alguns conceitos geométricos de forma atrativa, foi proposta uma atividade utilizando a WebQuest para ser aplicada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Pelotas. A finalidade matemática dessa atividade é trabalhar com os principais conceitos de poliedros.

### Poliedros: principais conceitos

No cotidiano pode-se observar que há objetos delimitados por superfícies planas, superfícies curvas ou com a união das mesmas. Assim, o sólido geométrico é uma figura que possui as três dimensões: largura, comprimento e altura, além disso, dividem-se em poliedros e não poliedros. Dessa forma, explicita-se o poliedro como: “Denomina-se limitado por polígonos planos, de modo que: dois desses polígonos não estão num mesmo plano; cada lado de um polígono é comum a dois e somente dois polígonos” (GIOVANNI, 2005, p. 248). Já os não poliedros, são sólidos geométricos com superfícies curvas ou superfícies planas e curvas.

Os componentes básicos que constitui um poliedro são as faces que são formadas por planos, as arestas que são segmentos de reta entre as duas faces e os vértices que são pontos de encontro das arestas. A figura 1 ilustra os componentes.



**Figura 1** – Componentes do poliedro.

Fonte: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/cubo>.



Pode-se ainda classificar os poliedros em convexos e não convexos, regulares e não regulares. Dessa maneira, explicitamos a definição como: “Um poliedro se diz convexo se, em relação a qualquer de suas faces, está todo situado num mesmo semi-espaco determinado pelo plano que contém esta face. Caso contrário, o poliedro é dito não convexo” (GIOVANNI, 2005, p. 249), ou seja, se dados dois pontos em um poliedro e traçado um segmento de reta que tem esses pontos e o mesmo permanecer totalmente contido, é, portanto, um poliedro convexo, se esses pontos não pertencem a mesma face é um poliedro não convexo. Para explicitar a definição de poliedros regulares e não regulares o autor relata que: “Um poliedro convexo se diz regular quando suas faces são polígonos regulares congruentes entre si, e seus ângulos poliédricos também são congruentes” (GIOVANNI, op cit., p. 250), isto é, para ser considerado um poliedro regular, além de ser convexo, todos os seus lados tem a mesma medida e todos seus ângulos são iguais.

Para poliedros convexos, existe uma propriedade importante que está relacionada com o número de faces, número de arestas e número de vértices, esta relação é chamada de Relação de Euler, por definição temos: “Em todo poliedro convexo vale a relação  $V - A + F = 2$ , em que  $V$  é o número de vértices,  $A$  é o número de arestas e  $F$  é o número de faces do poliedro” (GIOVANNI, 2005, p. 251). Dessa forma, a propriedade mostra que a diferença da soma do número de vértices e número de faces com o número de arestas resulta na constante 2 em qualquer poliedro convexo.

### **Poliedros de Platão**

Platão, considerado um grande filósofo e matemático, nasceu em Atenas, meado de 428 a.C e morreu em 347 a.C. Suas ideias estavam centradas nas diferenças entre coisas sensíveis (relacionadas com o mundo das ideias e inteligência) e visíveis (referente aos seres vivos e a matéria). Platão foi o fundador da Academia em Atenas, a primeira instituição de educação superior do mundo ocidental, onde sua fachada apresentava a seguinte frase: “Que ninguém que ignore a geometria entre”. Com a ajuda de seu mentor, Sócrates, e seu pupilo, Aristóteles, construíram alicerces da filosofia natural e da ciência ocidental.

Platão buscou compreender através do estudo geométrico a formação do Universo, assim, misticamente associou os cinco sólidos regulares (Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Icosaedro e Dodecaedro) a elementos da natureza: fogo, terra, ar, água e universo.

Portanto, para ser considerado um poliedro de Platão, devem-se satisfazer as seguintes condições:

1. Ser regular.
2. Todas as faces tem o mesmo número de arestas.
3. Em todos os vértices concorrem o mesmo número de arestas.
4. Vale a Relação de Euler:  $V - A + F = 2$  (SOUSA, 2020, p.23).

Dessa forma, os sólidos que satisfazem essas condições ficaram conhecidos como poliedros de Platão, de modo que, só existem cinco poliedros regulares podendo ser comprovados cada um. O quadro 1 apresenta os detalhes de cada poliedro de Platão.

**Quadro 1** – Poliedros de Platão.

Poliedro	Faces	Arestas	Vértices	$V - A + F = 2$
Tetraedro	4 faces triangulares	6	4	$4 - 6 + 4 = 2$
Hexaedro	6 faces quadrangulares	12	8	$8 - 12 + 6 = 2$
Octaedro	8 faces triangulares	12	6	$6 - 12 + 8 = 2$
Dodecaedro	12 faces pentagonais	30	20	$20 - 30 + 12 = 2$
Icosaedro	20 faces triangulares	30	12	$12 - 30 + 20 = 2$

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para Platão, o tetraedro é associado com o fogo, “também conhecido como uma pirâmide de base triangular e que possui faces no formato de triângulos equiláteros iguais” (SOUSA, 2020, p.23); o hexaedro ou cubo é associado com a terra e possui faces quadrangulares; o octaedro é associado com o ar e possui suas faces na forma de triângulos equiláteros; o dodecaedro é associado com o universo e possui suas faces em forma de polígonos pentagonais e por fim, o icosaedro o maior sólido de Platão é formado por triângulos congruentes.

Assim, os autores mencionados, através de seus estudos e pesquisas, contribuem para expor a importância de utilizar o origami e a WebQuest como uma metodologia diferenciada para o ensino e a aprendizagem da geometria na educação básica.

## Aspectos Metodológicos

A proposta da atividade é explorar alguns conceitos geométricos, em particular, os poliedros e seus elementos: faces, arestas e vértices, utilizando a WebQuest<sup>4</sup> como um recurso didático para o ensino remoto, e o origami por se tratar de uma ferramenta atrativa, manipulável e com materiais acessíveis.

Inicialmente, serão abordadas questões que envolvem os conceitos geométricos e os poliedros de Platão, para que se possa verificar o nível de entendimento sobre o tema. Após, será disponibilizado o link da atividade, apresentando-a e fornecendo as informações básicas para que o aluno realize a tarefa e conclua, no seu próprio entendimento, que existem apenas cinco poliedros regulares.

Por se tratar de uma atividade disponível na web, o aluno tem a possibilidade de iniciar no horário que lhe for mais conveniente, assim deverá seguir os passos descritos na WebQuest. Ao final de cada tópico o aluno é direcionado para a próxima etapa, conforme a ênfase dada na figura 2:

**Figura 2** – Tópicos WebQuest.

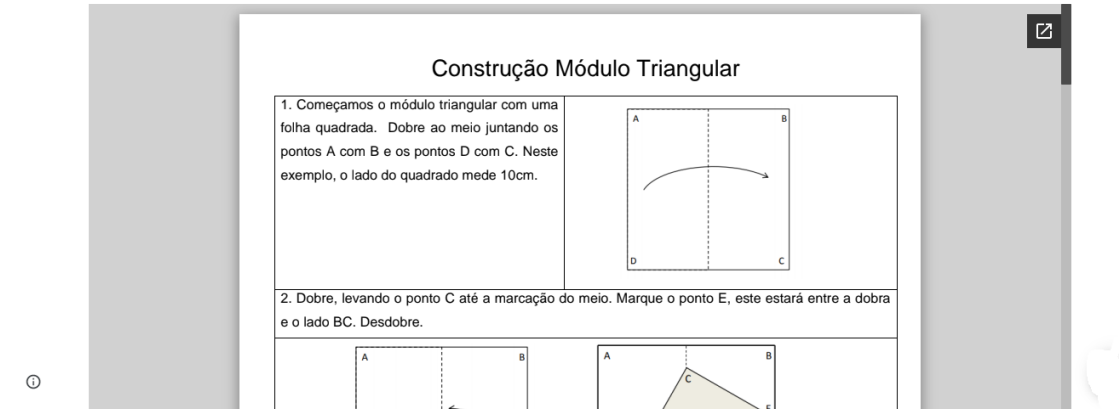
Fonte: <https://sites.google.com/view/poliedros-de-platao-origami/in%C3%ADcio>

A tarefa proposta na atividade é a construção de dois, entre os cinco, poliedros de Platão, para tanto, inicialmente o aluno deverá construir os módulos. No tópico Processo, o aluno tem acesso ao passo a passo para a construção de cada módulo, conforme figura 3.

<sup>4</sup> <https://sites.google.com/view/poliedros-de-platao-origami/in%C3%ADcio>



## Construção Módulo Triangular e Módulo de Encaixe



**Figura 3** – Construção Módulos.

Fonte: <https://sites.google.com/view/poliedros-de-platao-origami/in%C3%ADcio>

Dessa forma, dobrando os módulos, o aluno poderá iniciar a construção dos origamis. Após a finalização dos sólidos, será disponibilizado o link das vídeo-aulas<sup>5</sup>, no qual constará a explicação dos conteúdos matemáticos, tendo os origamis como objeto de visualização.

Para fixar os conteúdos aprendidos e verificar se os alunos compreenderam corretamente os conceitos sobre poliedros de Platão, será disponibilizado um formulário<sup>6</sup>, realizado através da plataforma Google Formulários<sup>7</sup>, com o intuito de que o aluno reflita sobre a sua aprendizagem.

Consequentemente, os dados coletados com esse formulário farão parte da análise sobre os benefícios do uso de atividades com a WebQuest.

### Descrição e Análise dos Dados

A construção da sequência didática apresentada foi elaborada com a intenção de ser aplicada em uma escola, a partir do PIBID e subsidiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

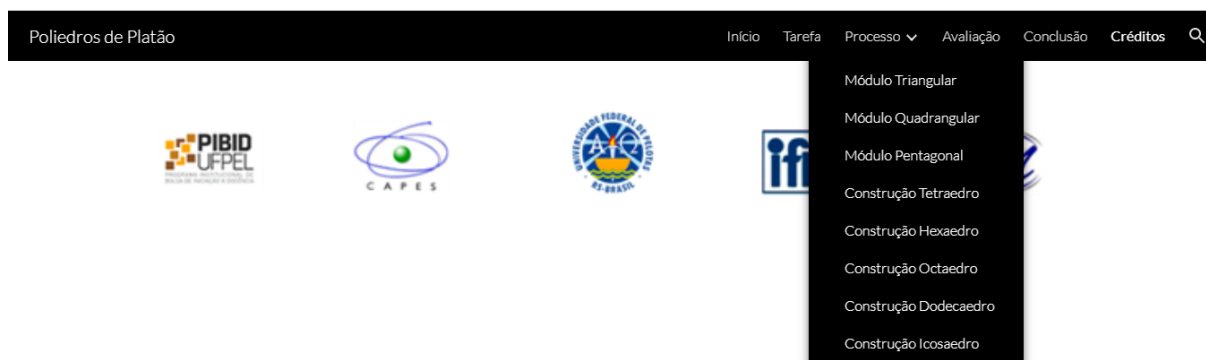
Assim, a figura 4 ilustra os tópicos da WebQuest, também denominadas “abas”, com ênfase no tópico Processo, no qual é explicado o processo de construção dos origamis.

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=DOrmN6F1o-I> ;  
<https://www.youtube.com/watch?v=fWnwGOKDBbY>

<sup>6</sup> [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSczX0pIm7I6NUhyUMikZKMw-ObYw\\_nHgujMcxLiWbzVv3Jhag/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSczX0pIm7I6NUhyUMikZKMw-ObYw_nHgujMcxLiWbzVv3Jhag/viewform)

<sup>7</sup> <https://docs.google.com/forms/>





**Figura 4** – Tópicos WebQuest.

Fonte: <https://sites.google.com/view/poliedros-de-platao-origami/in%C3%ADcio>

Dessa forma, espera-se que a confecção dos origamis possa contribuir para melhor esclarecimento do conteúdo, pois com o manuseio do sólido a compreensão sobre os elementos de um poliedro e as condições necessárias para ser um Poliedro de Platão é mais simples. A figura 5 ilustra os cinco poliedros de Platão, confeccionados pelos pesquisadores, demonstrando a construção final da atividade proposta, que será realizada pelos alunos.



**Figura 5:** Poliedros de Platão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

É evidente a dificuldade de aprendizado em um modelo de ensino remoto para alunos acostumados com aulas presenciais, o que contribui ainda mais para a falta de interesse por aprender matemática. Assim, tem-se a expectativa de que o aluno se sinta entusiasmado e motivado com a atividade e que envolva também a sua família, visto que a cada etapa proposta, o nível de concentração e dedicação aumenta.

Acredita-se que a atividade contribuirá para a compreensão dos principais conceitos de poliedros além de proporcionar ao aluno momentos de reflexão crítica, postura e desenvolvimento de estudo autônomo em tempos de ensino remoto. Portanto, teve-se como



foco desenvolver uma atividade atrativa e diferenciada envolvendo tecnologias e materiais concretos com conceitos fundamentais da geometria.

### Considerações Finais

Com o ensino emergencial que está sendo realizado atualmente, a atividade se propõe a contribuir na abstração dos conceitos geométricos de forma positiva, em particular os poliedros. Apresenta-se o uso de WebQuest e o origami como recursos didáticos assertivos, pois permitem uma exploração do tema a ser estudado de forma lúdica e dinâmica, transformando a aprendizagem de matemática em um estudo interessante e desafiador, propondo o estímulo da criatividade, do raciocínio lógico e do pensamento independente.

Portanto, ressalta-se a importância da inserção de atividades com materiais manipuláveis e das tecnologias digitais para benefício da educação, do mesmo modo, o enriquecimento da prática pedagógica em busca de aulas dinâmicas e atrativas para os alunos.

### Referências

GIOVANNI, J. R. **Matemática completa**. São Paulo: FTD, 2019.

GIRAFFA, L.M.M; RANCAN, G. Geometria com origami: incentivando futuros professores. **Anais... IX ANPED SUL**, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/316/537>> Acessado em: 02 mar. 2021.

MORAN, J. **Integrar as tecnologias de forma inovadora**. 2013. Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_educacao/utilizar.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/utilizar.pdf) > Acessado em: 20 mai. 2021.

MORAN, J. **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. 2017. Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>> Acessado em: 20 mai. 2021.

OLIVEIRA, V. C. de; NEVES, D. L.; MARTINS, R. N.; SANTOS, I dos. **De Repente 4.0: Mudanças de Paradigma Educacional em Tempo de Pandemia**. 2020. Disponível em: <<file:///C:/Users/Amanda/AppData/Local/Temp/Livro%20-%20DESAFIOS%20DA%20EDUCACAO%20EM%20TEMPOS%20DE%20PANDEMIA.pdf>> Acessado em: 20 mai. 2021.

SILVA, K.X.S. **WebQuest: Uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da internet**. Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2006.

SOUZA, I. C. de. **Construindo os sólidos de Platão por meio de dobraduras**. PROFMAT. São Luís, UEMA, 2020.