

## **A Tecnologia da Informação e o Ensino da Matemática: construindo recursos para os processos de ensino e de aprendizagem**

**João Henrique Schulze Nunes<sup>1</sup>, Marcelo Figueiredo Terenciani<sup>1</sup>,  
Angela Fontana Marques<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Campus Paranavaí - Instituto Federal do Paraná (IFPR)

jh180403@gmail.com, {marcelo.terenciani, angela.marques}@ifpr.edu.br

O uso das tecnologias na educação vem se tornando cada vez mais comum e importante nos dias de hoje. Isso ocorre por conta das inúmeras possibilidades que a tecnologia oferece para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Uma das maneiras mais comuns do uso da tecnologia na educação é por meio dos equipamentos eletrônicos, como computadores, *tablets* e *smartphones*. Esses aparelhos permitem o acesso a uma infinidade de recursos educativos, tais como: jogos educativos, vídeos explicativos e materiais didáticos.

Para que os recursos educativos se tornem úteis, é fundamental que as escolas abram espaço para o uso das tecnologias da comunicação e informação (TCI) e os professores se adequem na busca de tornar suas aulas mais interessantes e, assim, possam contribuir para que o processo de ensino seja realizado de forma prazerosa, didática e motivadora. [Silveira 2001] destaca que para o êxito no uso das TCI é de suma importância que os professores estejam preparados pedagogicamente para realizar aulas interativas, dinâmicas e que possam dialogar com a realidade dos estudantes, que frequentemente, usam a tecnologia em seu cotidiano, mas não de forma significativa ao seu processo de aprendizagem.

As escolas podem usar ou criar os recursos tecnológicos na forma de recursos didáticos pedagógicos para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem e oportunizar a construção de conhecimentos. Com base a essa questão, [Carvalho 2009] destaca a importância do uso das tecnologias, nas salas de aula, como uma grande possibilidade para que os professores desenvolvam recursos didáticos pedagógicos que tornem suas aulas interessantes e consigam ensinar de forma prazerosa e didática. Levando em conta a possibilidade de usar as tecnologias como um meio para os processos de ensino e de aprendizagem, [Almeida 2003] relata que o uso dos computadores estão presentes nas escolas e rompem barreiras no ensino. A presença dessas mídias traz um avanço significativo tanto para dentro quanto para fora das instituições e isso pode promover diferentes maneiras para que o conteúdo seja trabalhado.

Com o intuito de favorecer meios para que o ensino e a aprendizagem acontecesse de forma interativa e atrativa, buscou-se, por meio do diálogo entre a Tecnologia da Informação e o Ensino de Matemática, produzir um software para servir como um recurso didático pedagógico digital que abarcasse o assunto a respeito dos Poliedros de Platão e suas planificações. Foram realizadas pesquisas na internet para verificar quais eram os softwares que trabalham com o assunto, entretanto, encontrou-se poucas opções gratuitas, a maioria são proprietárias (pagas).

Sabendo disso, foi desenvolvido um software, para ser disponibilizado de forma gratuita, com propósito de usá-lo nos processos de ensino e de aprendizagem como um recurso didático pedagógico e, assim, ajudar professores e estudantes quanto ao assunto dos Poliedros de Platão. O software apresenta os Poliedros de Platão, tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro na forma planificada. Para cada planificado o usuário pode utilizar dos recursos de translação e rotação para montar o respectivo sólido platônico.

O desenvolvimento do software iniciou com a definição da forma como o professor poderia utilizá-lo em sala de aula. Foram levantadas as possibilidades de ser: i) um aplicativo para *smartphone*; ii) uma aplicação instalável em um computador pessoal; e, uma aplicação web que tem sua execução em um navegador. A primeira opção se mostrou inviável durante a análise (considerando o escopo deste trabalho) devido ao fato dos estudantes não possuírem uma configuração de *smartphone* padronizada. A segunda enfrenta as limitações de sistemas operacionais diferentes, o que dificultaria a implantação. Sendo assim, a terceira opção foi escolhida, visto que *smartphones* e computadores pessoais possuem ao menos um aplicativo para navegação web.

Tendo a plataforma definida, iniciou-se o estudo sobre as linguagens de programação e *frameworks*<sup>1</sup> que poderiam apoiar o processo de desenvolvimento. Por se tratar de um ambiente web, a linguagem de programação usada é o JavaScript com o auxílio da *HyperText Markup Language* (HTML) para estruturação da página e da *Cascading Style Sheets* (CSS) para alterações estéticas da página (*design*). Também foram pesquisados *frameworks* para auxiliar na renderização dos efeitos visuais (movimentos) idealizados para o projeto, após as pesquisas foi escolhido o p5.js [McCarthy et al. 2015], por oferecer ampla documentação, atualizações contínuas, ser gratuita e de código aberto.

Durante as buscas também foi encontrada a Processing [Fry and Reas 2022], uma linguagem de programação derivada do Java e ambiente integrado de desenvolvimento (IDE), cujo intuito é facilitar o trabalho com elementos gráficos. Tanto a Processing como o p5.js são projetos mantidos pela Processing Foundation<sup>2</sup>, isso implica que a sintaxe é compatível. Por esse motivo, a implementação foi iniciada na IDE com a Processing como linguagem para facilitar o desenvolvimento e compilação do código. Essa ferramenta traz um conjunto de funções e métodos que auxiliam no trabalho do desenvolvedor quanto a lógica de programação.

O sistema permite que os usuários selecionem o poliedro que desejam interagir, com as teclas *A* *W* *S* *D* (esquerda, cima, baixo e direita, respectivamente) pode-se modificar a perspectiva de visualização. Com as teclas *E* *S* *P* *A* *Ç* *O* e *S* *H* *I* *F* *T* podem aumentar e diminuir o zoom em relação ao poliedro. Também é possível usar o botão esquerdo do mouse para mudar a perspectiva de visualização. Caso queira sair da interação usa-se a tecla *E* *S* *C*. Também é possível utilizar as teclas *O* e *P* para mudar os ângulos entre as faces (pressionar e segurar irá travar em ângulos importantes), *L* para ativar/desativar linhas de eixo, *K* para ativar/desativar o preenchimento das faces.

<sup>1</sup>*framework* pode ser entendido como um "parte" do "trabalho". Na informática, trata-se de códigos usados para reduzir o trabalho. Esses códigos podem ser incorporados para facilitar o desenvolvimento.

<sup>2</sup><https://processingfoundation.org/>

Como entre as funcionalidades do software está presente a possibilidade de planificar os poliedros e acompanhar visualmente o movimento entre a planificação a visualização espacial, foram realizados cálculos manuais (no papel) para rotação e translação dos vértices e arestas, na sequência foram implementados. Finalizada a implementação, os códigos foram reescritos para a p5.js e por fim, disponibilizados em ambiente de testes<sup>3</sup>, onde pode ser acessado para visualização. Todo o código produzido pode ser acessado por meio do GitHub institucional do IFPR - Campus Paranavaí<sup>4</sup>.

O software criado é um recurso didático pedagógico que pode contribuir de maneira exitosa para os processos de ensino e de aprendizagem, pois, ao utilizá-lo em sala de aula, se oferece a oportunidade de visualizar características peculiares dos sólidos de Platão, tais como: ser convexo; todas as faces possuem a mesma quantidade de arestas; todos os vértices serem extremidades de uma mesma quantidade de arestas; a Relação de Euler; e, a planificação de cada Poliedro Platônico. O professor, ao utilizar o software, dá condições ao estudante de reinventar as relações instituídas por Platão, assim, o ensino caminha ao encontro de ter o estudante como autor da sua própria aprendizagem e o professor como guia dos processos de ensino e de aprendizagem. O software construído neste estudo corrobora no sentido de ser um recurso relevante para se romper com o ensino tradicional, em que o professor apresenta o assunto matemáticos pronto e acabado e passar a estimular o estudante a produzir conhecimento, a reinventar o conhecimento matemático.

O software tem potencialidades para contribuir com os professores e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem e ser visto como um recurso didático pedagógico que permita ao professor uma maior facilidade em mostrar e apresentar o assunto a respeito dos Poliedros Platônicos para seus estudante promovendo a eles a oportunidade de reinventar o conhecimento matemático e não o recebê-lo pronto e acabado. Como trabalhos futuros pretende-se realizar aprimoramentos no sistema em relação às instruções e uso, adaptações visuais em diferentes dispositivos e tamanhos de telas (responsividade). Bem como a realização de estudos acerca do desenvolvimento para Android utilizando a *Processing for Android*, também da Processing Foundation.

## Referências

- Almeida, M. E. B. d. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e pesquisa*, 29:327–340.
- Carvalho, R. (2009). As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. *Curitiba: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação*.
- Fry, B. and Reas, C. (2022). Welcome to Processing! Disponível em: <https://processing.org/>. Acesso em: 04-10-2023.
- McCarthy, L., Reas, C., and Fry, B. (2015). *Make: Getting Started with p5.js*. Maker Media, USA, 1st edition.
- Silveira, S. A. d. (2001). *Exclusão digital: a miséria na era da informação*. Editora Fundação Perseu Abramo, São Paulo, 1st edition.

<sup>3</sup><https://tecnoif.com.br/sistemas/poliedros-platao/>

<sup>4</sup><https://github.com/ifpr-paranavai/poliedros-platao>