

USO DA IMPRESSORA 3D NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Sérgio Marconi da Silva¹, Ivanete Zuchi Siple², Elisandra Bar de Figueiredo³

¹Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática CCT – PIVIC/UDESC

²Orientadora, Departamento de matemática CCT – ivazuchi@gmail.com

³Orientadora, Departamento de matemática CCT – elis.b.figueiredo@gmail.com

Palavras-chave: Educação. Álgebra Linear. Impressão 3D.

O uso de tecnologias como a impressão 3D, que vem popularizando-se bastante nos últimos anos, pode contribuir com o processo de ensino da matemática, como por exemplo, nas disciplinas de Geometria Plana e Espacial, Geometria Analítica, Cálculo e Álgebra Linear. Uma das potencialidades do uso nessas disciplinas, da impressão 3D, resulta do fato de que o manuseio e a visualização do objeto impresso podem facilitar a compreensão do mesmo. No presente trabalho será dada maior ênfase ao uso da impressão 3D no aprendizado de Álgebra Linear por ser considerada pelos alunos como uma disciplina muito difícil e também pela escassez de trabalhos nessa área.

Inicialmente, é importante ressaltar que a utilização de tecnologias 3D na aprendizagem da matemática “têm contribuído no processo de ensino, auxiliando na representação gráfica de superfícies, na interseção de superfícies e na visualização de curvas de nível”(LEMKE, 2016, p.1) e além disso, segundo Aguiar (2016) a impressão 3D tem sido explorada para dar vida aos conteúdos de matemática e física.

Também é fundamental entender que a visualização de um objeto matemático e a sua manipulação tátil podem desempenhar um papel importante na elaboração de processos mentais mais eficientes como atestam Knill&Slavkovsky(2013) ao citarem que boa parte do sucesso de Arquimedes na Matemática pode ser atribuído ao fato de que ele perseguia métodos e soluções a partir de construções mecânicas e suas visualizações.

A partir destas idéias busca-se neste trabalho apresentar uma proposta de utilização da impressão 3D no ensino de álgebra Linear por meio da modelagem e impressão de um octaedro regular, sendo este o objeto de estudo. Este objeto (Figura 1a) foi modelado no OpenScad, software livre de modelagem 3D, não interativo, conforme Aboufadel (2014). A modelagem no OpenScad deve ser feita conhecendo-se sua linguagem de programação e conjunto de parâmetros e qualquer alteração deve corresponder a uma alteração manual de parâmetros. Aboufadel (2014) explica que o sólido modelado para ser impresso numa impressora 3D deve possuir uma base apoiada no plano xOy o que não ocorre no octaedro modelado (Figura 1a), pois o processo se dá, neste caso, pela extrusão de um filamento plástico previamente aquecido, em cima de um prato que inicia no plano $z = 0$. Da forma como o sólido está modelado a sua impressão iniciará pelo vértice inferior, causando a necessidade de se criar suportes na impressão para sustentar as camadas seguintes. Estes suportes aumentarão a quantidade de filamento e o tempo de impressão onerando o seu custo.

Para resolver este problema Aboufadel (2014) utiliza conceitos de Álgebra linear, como a matriz de rotação de uma transformação linear, com a finalidade de colocar o sólido numa

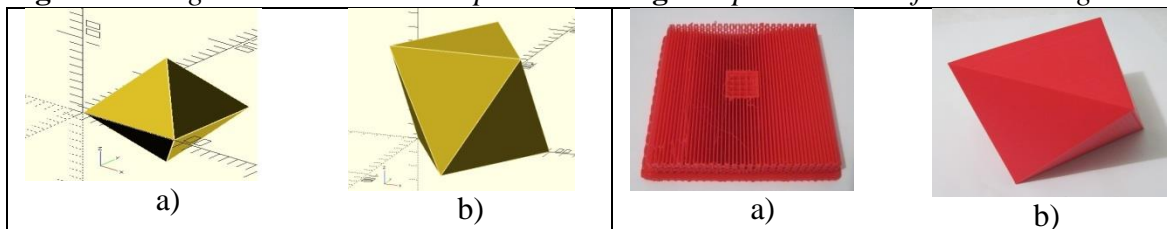
posição mais favorável para a impressão 3D, eliminando assim a necessidade de serem impressos suportes adicionais.

Dessa forma o octaedro foi rotacionado, em torno do eixo x , e todos os pontos do sólido ficaram na região $z \geq 0$, conforme Figura 1b. Além disso, foi aplicada uma matriz de expansão para que o sólido ficasse com 100 mm de aresta na base quadrada. Este procedimento foi executado porque o sólido originalmente foi modelado no OpenScad com 1 mm de aresta e com esta dimensão minúscula não seria viável a sua impressão.

Na Figura 2a, referente à impressão da Figura 1a podemos ver que a impressão do sólido iniciou-se no quadrado central, mas como explicado, anteriormente, esta posição não oferece uma base adequada e assim foram construídos suportes que são as várias camadas verticais ao redor do centro. Estes suportes criados automaticamente pelo software da impressora causaram várias paralisações no processo de impressão, inviabilizando o seu término.

Já na Figura 2b, resultado da impressão da Figura 1a, que foi rotacionada, o processo desenvolveu-se sem a necessidade dos suportes e sem interrupções de forma mais rápida e eficiente.

Fig. 1 Modelagem do octaedro no OpenScad **Fig. 2** Impressão 3D referentes à Fig. 1



Adaptado de ABOUFADEL (2014)

Elaborado pelo autor

Este estudo demonstra que a visualização e a manipulação tátil proporcionada pela impressão 3D possibilitam conjugar conceitos de Geometria Plana e Espacial, Geometria Analítica, Cálculo e Álgebra Linear permitindo ao aluno vislumbrar como a teoria e o uso prático desta podem auxiliá-lo a resolver um problema real estimulando-o a buscar novos conhecimentos e novas soluções.

REFERÊNCIAS

- ABOUFADEL, E. **3D Printing an Octohedron**.2014. [Online]<https://arxiv.org/pdf/1407.5057.pdf>. Acesso em 08/08/2017.
- AGUIAR, L. C. D. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o Ensino. [Dissertação]. Programa de Pós- Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2016.
- KNILL, O; SLAVKOVSKY, E. A. **Thinking like Archimedes with a 3D printer**. Harvard University. 2013.
- LEMKE, R. O. Aspara o ensino de cálculo: potencialidades de tecnologias 3d. **Renote**, v.14, n.1, 2016.
- MARQUES, S. A. S. S. **Prototipagem rápida de PCOC na impressora 3D para o ensino e aprendizagem de integrais duplas e triplas**. [Dissertação] Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Ilhéus, BA: UESC, 2016.
- OpenScad. [HTTP://www.openscad.org](http://www.openscad.org).