

FABRICAÇÃO DE MECANISMOS DE HASTES COM IMPRESSORA 3D¹

Júlio Pedro Marques de Mattos¹, Rogério de Aguiar², Elisandra Bar de Figueiredo³.

¹ Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática – CCT – PROBIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Matemática – CCT – rogerio.aguiar@udesc.br

³ Professora do Departamento de Matemática – CCT – elisandra.figueiredo@udesc.br

O advento das impressões 3D está crescendo cada vez mais no ramo da pesquisa científica uma vez que estudantes e professores estão tendo acesso essa tecnologia com mais facilidade, porém, não basta ter acesso a impressora 3D pois antes da impressão propriamente dita é necessário efetuar a modelagem das peças com o uso de softwares de modelagem 3D como por exemplo Autodesk 3DS Max, Blender, OpenScad, SketchUp e SolidWorks ou efetuar a digitalização de objetos reais com o uso de scanners 3D. Destes, o Blender e o OpenScad são programas de código aberto (open source). Pela familiaridade dos pesquisadores e pela geometria das peças foi escolhido o Blender por ser de código aberto. Conforme o trabalho de Aguiar, Figueiredo e Mattos (2019) a impressora 3D trouxe foi utilizada para a construção de máquinas matemáticas, dando origem a instrumentos que desenhavam cônicas (Parabológrafo e Hiperbológrafo) feitos pela própria impressora. Portanto, no momento subsequente, buscaram-se estudos e aprimoramentos que contribuíssem para criação e impressão 3D de mecanismos com hastes e estes pudessem desenhar cônicas por meio de movimentos coordenados de um conjunto articulado de hastes.

Um mecanismo de hastes é uma combinação de corpos rígidos ou resistentes de tal forma conectados que se movam um em relação ao outro com movimento relativo definido. Um mecanismo é mecanismo de hastes quando composto por hastes que juntas formam um movimento em conjunto e são capazes de executar uma trajetória, seja ela linear ou curvilínea.

Como os últimos trabalhos realizados foram baseados no conteúdo de cônicas, criar um mecanismo de hastes que desenvolva alguma das cônicas que já se possui no acervo do laboratório Fábrica Matemática – FAB3D seria totalmente viável para serem utilizados no ensino do conteúdo de cônicas nas disciplinas de geometria analítica.

Durante o desenvolvimento desse projeto de iniciação científica foram encontradas, em <http://rpm.org.br/cdrpm/80/3.html>, mecanismos, conforme a Figura 1, que poderiam ser interpretados e reconstruídos nos moldes dos mecanismos anteriormente construídos por meio da impressão 3D. O referencial teórico utilizado para a concepção dos mecanismos de hastes que desenhavam cônicas foi o Método de Strong (Sallum, 2006) que contribuiu significativamente para a compreensão da teoria por trás do traçado das máquinas visualizadas na Figura 1 e também a mecânica do mecanismo que contribuiu significativamente no processo de interpretação de um mecanismo de hastes como, por exemplo, aquele da Figura 2, pois é por meio de estudos desses movimentos que é possível entender como as máquinas funcionam. Dessa maneira, foi possível conceber um novo instrumento que contivesse os critérios que se buscou desde o início do planejamento.



Figura 1. Exemplos de instrumentos de hastes

Para a execução dessa proposta de projeto foi necessário cumprir algumas etapas de concepção de um objeto na impressora 3D. Segundo Aguiar e Yonezawa (2014) são elas: *seleção de conteúdos e conceitos* analisados através do objeto, *elaboração de um plano de construção* para que tudo seja feito de maneira organizada, *elaboração dos esboços* antes de qualquer ação irregular que possa comprometer o tempo e os critérios de criação do mecanismo, a *modelagem 3D* como uma das etapas não menos importante e que exige conhecimentos técnicos e gráficos de um software de modelagem, que em nosso caso foi o software Blender, e por último, a *impressão 3D* do objeto, que consiste em analisar e configurar o objeto, criado na *modelagem 3D* para se criar um arquivo de impressão a ser executado pela impressora 3D obtendo-se o modelo real conforme a Figura 2.



Figura 2. Mecanismo de hastes que desenham parábolas

A proposta dessa pesquisa foi contribuir para o ensino de matemática por meio da criação de máquinas e mecanismos que pudessem ser utilizados pelos professores em sala de aula para o desenvolvimento de atividades de ensino diferenciadas e motivadoras.

Palavras-chave: Mecanismos de Hastes. Máquinas Matemáticas. Parabológrafo.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESC pelo apoio aos grupos de pesquisa PEMSA e NEPSTEEN do Departamento de Matemática do CCT/UDESC. Agradecem também a UDESC pelo apoio aos bolsistas por meio do Programa de Bolsas PROBIC.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, R.; FIGUEIREDO, E.B.; MATTOS, J. P. M. Parabológrafo: um artefato para desenhar parábolas. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM). Cuiabá. Anais do ..., 2019, no prelo.

AGUIAR, L. C. D.; YONEZAWA, W. M. Construção de Instrumentos Didáticos com Impressoras 3D. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa. Anais SINECT, p.1-12, 2014.

SALLUM, Elvia Mureb. **Aparatos que desenhavam curvas**. São Paulo: Matemateca - Ime - Usp, 2006. 22 p.

<http://rpm.org.br/cdrpm/80/3.html>