

## **DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS UTILIZANDO A TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D**

MENDONÇA, Suzielli Martins; CONRADO, Gutemberg; CENTENARO, Enzo Filippo;  
BERTONCELLI, Leonardo; BAUMAN BERTTI, Caroline Vanessa  
AVELANEDA, Vitor das Neves

ARASHIRO, Everaldo  
earashiro@furg.br

Ciência 3D Impressa, IMEF, Universidade Federal do Rio Grande

**Palavras-chave:** Impressão 3D; Experimentos; Física

### **1 INTRODUÇÃO**

Normalmente, o ensino de Física, principalmente nas escolas, tem se resumido à memorização de conceitos e fórmulas e à resolução repetitiva de exercícios para uma maior fixação do conteúdo estudado (Ricardo, 2007). Desta maneira, a Física acaba se mostrando desinteressante para a grande maioria dos estudantes.

E a criação e desenvolvimento de equipamentos para fins didáticos depara-se muitas vezes com a necessidade de peças e produtos personalizados e por isso de difícil produção e de alto custo.

Para superar essas duas dificuldades, este trabalho tem como finalidade auxiliar no desenvolvimento de uma proposta diferenciada de ensino, através da confecção de experimentos didáticos utilizando a impressão 3D que permite produção de produtos complexos e customizados por um menor custo. E assim aguçar a curiosidade científica dos alunos a partir da transformação do conhecimento teórico em experimentos práticos.

### **2 METODOLOGIA**

A tecnologia das impressoras 3D, também denominadas por máquinas de Prototipagem Rápida, vem se desenvolvendo ao longo do tempo e mudando o modo de fabricação de objetos. Já existe uma variedade de métodos de impressão, e cada um trabalha de forma distinta e utiliza matérias próprios. Algumas impressoras extrudam plástico derretido em camadas para fazer os objetos, enquanto que outras usam laser para endurecer camadas de resina ou pó, de forma que o produto surja de um banho de matéria prima. Ainda outras produzem objetos a partir de materiais como vidro, aço e concreto.

O nosso laboratório (Ciência 3D Impressa – IMEF) faz uso da tecnologia de deposição de polímero fundido (MPD - Molten Polymer Deposition), também

conhecida por FDM (Fused Deposition Modeling) ou FFF (Fused Filament Fabrication), na qual um filamento termoplástico é forçado ao longo de um bico de extrusão aquecido (RAULINO, 2011). A máquina é formada por um cabeçote que se movimenta nos eixos x e y, e por uma plataforma responsável por transladar verticalmente. O injetor de material aquece e puxa o filamento plástico que fica enrolado em uma bobina. O material passa através de um bico extrusor situados no cabeçote para, então, ser depositado na plataforma. Os materiais de construção mais utilizados atualmente são o Poli Ácido Lático (PLA), o Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) e o Politereftalato de Etileno (PET).

A prototipagem rápida (impressão 3D) permite a produção de produtos customizados por um custo acessível. Com isso, é possível uma maior exploração do mundo científico-experimental e educacional, através da criação de materiais científico-didáticos que podem ser utilizados nas aulas

### **3 RESULTADOS e DISCUSSÃO**

O Laboratório Ciência 3D Impressa, localizado no Instituto de Matemática, Estatística e Física, contribui na criação e desenvolvimento de forma mais personalizada, rápida e com menor custo de peças e produtos personalizados de materiais didáticos para o ensino de física.

Foram criados alguns materiais experimentais aplicados à Física, com o intuito de ensinar de forma mais dinâmica alguns conteúdos científicos. Através de um canhão de Gauss (figura 1a) é possível determinar a aceleração da gravidade. Com a confecção de uma catapulta (figura 1b) é possível um ensino mais dinâmico do lançamento de projétil.

A construção de um telescópio Newtoniano (figura 1c) possibilita o estudo tanto de ótica (através da reflexão da luz em suas lentes) quanto da própria Astronomia (através de observações noturnas). Ainda no ensino de Astronomia há uma representação do Sistema Solar com a comparação de tamanho entre os planetas que o compõem e um relógio de Sol, que possibilita a visualização das horas a partir da posição em que o Sol se encontra, além da representação topográfica de uma cratera marciana e da constelação de Orion em alto relevo (figura 1d).

Há também o espectroscópio, instrumento que permite a visualização do espectro eletromagnético da luz (importante para o estudo de física moderna). Além disto, estão sendo confeccionados produtos tais como a bobina de Tesla (figura 1e) para o ensino de eletromagnetismo. E são fabricados também objetos que possibilitam ensaios de ensino em Física Médica e em Medicina (figura 1f).

Figura 1. Produtos feitos pelo laboratório Ciência 3D Impressa para o ensino de ciências (a) Canhão de Gauss. (b) Catapulta. (c) Telescópio Newtoniano. (d) Constelação de Órion com a cratera marciana. (e) Bobina de Tesla. (f) Vértebra T7.



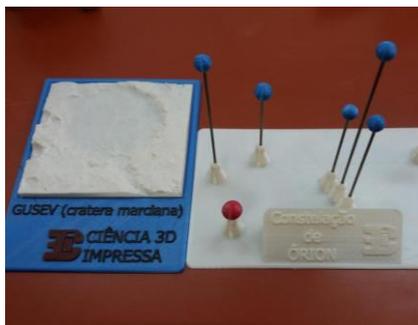
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Fonte: O(s) autor(es).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante salientar que este é um trabalho em constante atualização. Já foram realizadas oficinas de construção de experimentos com alunos de física da FURG. Vários dos produtos já foram mostrados em eventos de extensão como a trilha Multicultura e Caravanexc, ambos organizados pela DIEX. E o trabalho vem sendo apresentado em escolas da região de Rio Grande – RS.

#### 5 REFERÊNCIAS

RAULINO, B. R. **Manufatura Aditiva: Desenvolvimento de uma máquina de prototipagem rápida baseada na tecnologia FDM (Modelagem por fusão e deposição)**, Trabalho de Graduação em Engenharia de Controle e Automação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

RICARDO, Elio C; Freire, Janaína C. A., **A concepção dos alunos sobre a física**