

Estudo, Seleção e Construção de uma Impressora 3D de Baixo Custo

JOSÉ R. POIATTI¹, SIDNEY MORETTO², ARMANDO D. MEDEIROS³, ANTÔNIO C. SOUZA⁴

¹ Graduando em Engenharia Mecânica, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Sertãozinho, zeh_mecanica@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia Mecânica, Câmpus Sertãozinho, sidney.moretto@gmail.com.

³ Técnico Administrativo, Câmpus Sertãozinho, medeiros.armando@hotmail.com.

⁴ Prof. Dr. Orientador, Câmpus Sertãozinho, antonio@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.05.00.00-1 Engenharia Mecânica.

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Este trabalho visa demonstrar o estudo, seleção e execução de tarefas para construção de impressora 3D de baixo custo, com intuito de difundir as tecnologias de prototipagem rápida, para o Instituto Federal de São Paulo (IFSP), em especial ao Câmpus Sertãozinho, uma vez que após a construção do equipamento escolhido, este será validado e apresentado como um protótipo durante o 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP. Visa ainda identificar possíveis falhas ou otimizações plausíveis que permitiriam um processo mais fluido e facilitador de novas replicações da mesma impressora, já que no ramo da tecnologia há sempre inovações, ou seja, novas formas de se fazer protótipos com processos melhores, e mais aprimorados.

PALAVRAS-CHAVE: impressora 3D; baixo custo; tecnologias.

Study, Selection and Construction of a Low-Cost 3D Printer

ABSTRACT: This work aims to demonstrate the study, selection and execution of tasks for the construction of low cost 3D printer, with the purpose of disseminating the rapid prototyping technologies, for the Federal Institute of São Paulo (IFSP), especially the Campus Sertãozinho, once That after the construction of the chosen equipment, it will be validated and presented as a prototype during the 8th Congress of Innovation, Science and Technology of the IFSP. It also aims to identify possible failures or plausible optimizations that would allow a more fluid process and facilitate new replications of the same printer, since in the technology branch there are always innovations, that is, new ways of making prototypes with better and better processes.

KEYWORDS: 3D printer; low cost; technologies.

INTRODUÇÃO

A prototipagem rápida, segundo Melo et al (2006), é uma inovação tecnológica dos anos 80 e 90, que visa produzir rapidamente protótipos para inspeção visual, avaliação ergonômica, análise de forma/dimensionamento e como padrão mestre para produção de ferramentas auxiliares na redução do tempo do processo de desenvolvimento de produtos.

Além do tempo, a RP (*Rapid Prototyping*) pode prevenir gastos com possíveis alterações no projeto, se este já estiver em fase de produção e comercialização. A Figura 1 a seguir mostra de maneira simplificada os custos de alterações no projeto em suas fases de desenvolvimento.

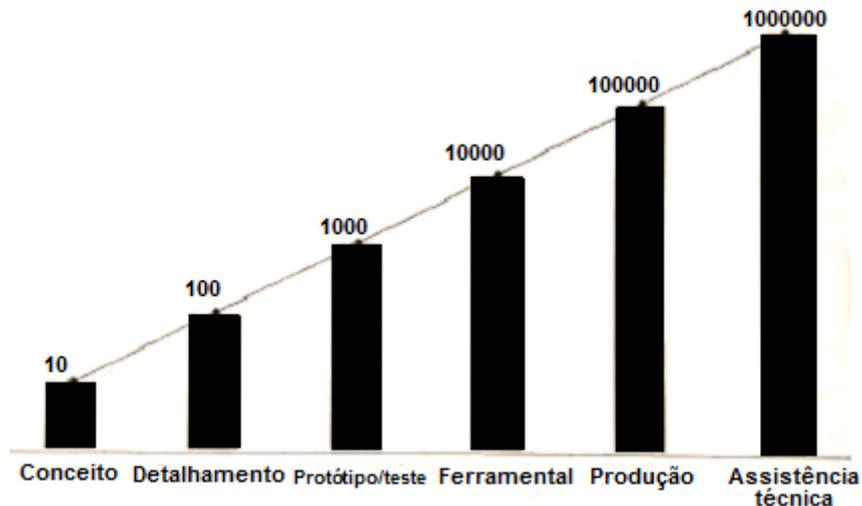


Figura 1. Custos de alteração de projeto ao longo do seu desenvolvimento.
 Fonte: Adaptado de Volpato, et al.(2007).

Observando a figura 1, pode-se concluir que se um possível problema for identificado no processo de produção, representado pelo valor 100000, o custo seria de cem vezes maior do que no caso de reparo na fase de testes, onde o custo é mensurado como 1000. Assim, a prototipagem rápida ganhou espaço e importância financeira com os desenvolvedores, compensando o seu custo inicial de aquisição.

MATERIAL E MÉTODOS

Conforme foi citado por (Larson e Gray 2016, 516) o objetivo da prototipagem “é aprender sobre os pontos fortes e fracos da ideia e identificar as novas direções que o protótipo pode tomar”.

O principal intuito deste projeto é: “Verificar a viabilidade de produzir um equipamento de prototipagem rápida em baixo custo”, já que devemos pensar sempre que o desenvolvimento de produtos, principalmente inovadores, envolve muito custo, e se pudermos reduzi-los e ainda agilizar o processo construtivo, colocaremos as boas práticas de projetos em atividade conforme descreve (Larson e Gray 2016): “Existem evidências crescentes de que o desenvolvimento iterativo e evolutivo é superior ao gerenciamento de projetos guiado por plano quando se trata de criar produtos. Deve-se observar que o gerenciamento ágil não é um método fixo, mas uma família de métodos concebidos para responder aos desafios de projetos imprevisíveis”. (Larson e Gray 2016, 515).

Apontada à importância da utilização de tecnologias de impressão 3D, uma tecnologia que está sendo mais utilizada por empresas, o objetivo do estudo é disponibilizar ao Câmpus Sertãozinho conteúdo teórico para subsidiar a construção de uma Impressora 3D de baixo custo.

Objetivos Específicos:

- Descrever os diversos tipos de prototipagem rápida;
- Verificar as usabilidades e viabilidades técnicas requeridas para a sua construção;
- Levantar o equipamento com menor custo de construção e melhor valor agregado;
- Prover meios para execução do projeto;
- Adquirir as peças e softwares para desenvolvimento do projeto;
- Ao final do projeto, construir um equipamento para apresentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de analisar as principais impressoras 3D, visando o baixo custo, apareceram como melhores opções no mercado brasileiro as impressoras elencadas na Tabela 1. Canciglieri, Selhorst e Sant’Anna (2015) levantaram dados com algumas características de tecnologias disponíveis no Brasil, que possibilita comparar propriedades importantes que uma impressora 3D de baixo custo deve apresentar.

TABELA 1– Características da prototipagem rápida no Brasil

<i>Processos</i>	<i>Sólidos</i>	<i>Líquidos</i>	<i>Pó</i>		
<i>Características</i>	LOM	FDM	SL	SLS	3DP
<i>Variedade de materiais</i>	Pequena	Média	Pequena	Grande	Média
<i>Resistência ao impacto</i>	Baixa	Boa	Regular	Boa	Baixa
<i>Resistência a flexão</i>	Baixa	Excelente	Baixa	Excelente	Baixa
<i>Custo do protótipo no Brasil</i>	Alto	Médio	Alto	Médio	Médio
<i>Pós-cura</i>	Não	Não	Sim	Não	Não

Siglas: LOM: Manufatura Laminar de Objetos (*Laminated Object Manufacturing*); FDM: Modelagem por Fusão e Deposição (*Fused Deposition Modeling*); SL: Estereolitografia (*StereoLithography*); SLS: Sinterização Seletiva a Laser (*Selective Laser Sintering*); 3DP: Impressão Tridimensional (*Tridimensional Printing*).

Fonte: Autores adaptado de (Canciglieri, Selhorst e Sant’Anna 2015)

Considerando o ‘Custo do protótipo no Brasil’ como característica mais importante para o desenvolvimento do trabalho, seguido por ‘Pós-cura’, fator que se presente, também exige um investimento no ambiente onde será feito, já que muitos processos de pós-cura exigem uma câmara de emissão de luz ultravioleta, as tecnologias de FDM, SLS e 3DP são as melhores qualificadas.

Comparando os três tipos de impressoras 3D quanto às resistências que suas peças impressas apresentam, as tecnologias de FDM e SLS se sobressaem. Quanto à variedade de materiais, a impressora por SLS apresenta um melhor resultado sobre a FDM, porém ao realizar uma pesquisa de mercado, foi encontrada a empresa RepRap, a qual produz tecnologias de prototipagem rápida autorreplicáveis (possui peças para montagem que devem ser feitas por uma impressora 3D).

Com a ideia de difundir a tecnologia para os demais câmpus do IFSP que tiverem interesse, foi optado por construir uma impressora 3D da empresa RepRap, que utiliza o processo de FDM.

CONCLUSÕES

Completa a análise e estudo das tecnologias pré-existentes de prototipagem rápida, a que mais chamou a atenção pela simplicidade, facilidade de construção e baixo custo de produção, foi a Graber I3 que usa o processo de modelagem por fusão e deposição, ou seja, FDM. Para sua construção, são necessárias peças impressas, peças que podem ser compradas em lojas de construção e as peças que compõem o sistema de comando. Será apresentado um protótipo de uma impressora 3D de baixo custo no 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP.

REFERÊNCIAS

CANCIGLIERI, Osiris Junior, Aguilar Junior Selhorst, e Ângelo Márcio Oliveira Sant’Anna. “Método de decisão dos processos de prototipagem.” Scientific Electronic Library Online - SciELO 22 (2015): 345-355

LARSON, E. W., e C. F. Gray. Gerenciamento de Projetos: O Processo Gerencial. 6ª. Porto Alegre: AMGH, 2016.

PHAM, D. T., e R. S. Gault. “A Comparasion of Rapid Prototyping Technologies.” International Journal of Machine Tools & Manufacture, 1998: 1257-1287.

REPRAP. RepRap - RepRapWiki. 2017. Disponível em: <<http://reprap.org/>>. Acesso em 09 maio 2017.

VOLPATO, N., et al. Prototipagem Rápida: Tecnologias e Aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007