

Seletiva a Laser (SLS, Selective Laser Sintering), Modelagem por Fusão e Deposição (FDM, Fused Deposition Modeling), Cura Sólida na Base (SGC, Solid Ground Curing), Impressão por Jato de Tinta (MJM, Multi Jet Modeling; BPM, Ballistic Particle Manufacturing; Polyjet), Conformação Próxima ao Formato Final via Laser (LENS, Laser Engineered Net Shaping), Transferência de Imagem por Filme (FTI, Film Transfer Imaging), Impressão tridimensional (3DP, Three Dimensional Printing), entre outras.

O processo utilizado neste artigo foi a Modelagem por Fusão e Deposição (FDM, Fused Deposition Modeling) também chamada de Fabricação por Filamento Fundido (FFF, Fused Filament Fabrication). Esse é um dos processos mais difundidos, conhecido por produzir protótipos com boas propriedades mecânicas. A tecnologia é baseada na deposição, sobre uma plataforma, de um filamento fino de material termoplástico aquecido a partir de uma matriz que se move em um plano X-Y, enquanto a plataforma se movimenta em eixo Z. A maioria das máquinas de FDM possui um cabeçote provido de dois bicos extrusores de filamentos poliméricos aquecidos: um para alimentar as camadas do modelo e outro para a construção automática dos suportes. Nos equipamentos industriais, esses filamentos ficam estocados dentro da máquina, em ambiente a vácuo aquecido, pois a umidade do material dentro do bico extrusor poderia causar formação de bolhas, que impediria a continuidade de sua deposição pelo bico. Os bicos extrusores são alimentados por esses filamentos através de duas guias giratórias ligadas a um motor, as quais vão transferindo para eles os arames estocados no rolo.

O software da FDM é um misto CAD/CAM e não é integrado à máquina. Esta é conectada ao computador, com o sistema CAM, que monitora constantemente os comandos de construção. Para cada camada geram-se coordenadas ou caminhos pelos quais o bico extrusor vai depositando os fios fundidos. Ao final de cada camada a plataforma desce e o cabeçote inicia a deposição de mais material para a outra camada, repetindo a operação até a conclusão do modelo [5].

Esta técnica cria material de suporte que deverão ser retirados posteriormente. As resinas termoplásticas adequadas a esse processo incluem poliéster, polipropileno, ABS, elastômeros e cera usada no processo de fundição por cera perdida [6]. O processo não desperdiça material durante ou após a produção do protótipo e permite sua instalação em ambientes não industriais [7]. Nos últimos anos, vários equipamentos de pequeno porte vêm sendo desenvolvidos, inclusive já há alguns de fabricação nacional, como os utilizados neste trabalho.

Diversos estudos abordam análises comparativas entre diferentes processos de manufaturas aditivas. Rockenbach et al. (2009)[8], por exemplo, versou sobre processos de SLS, FDM, 3DP e PolyJet e relatou que o processo FDM produziu o protótipo com os menores desvios dimensionais. Este resultado pode ser atribuído ao fato de que o processo apresenta elevada precisão devido, principalmente, à pequena espessura do filete de material depositado. Porém, esta característica também contribui para um grande aumento no tempo de processamento. Destacou-se, ainda, que o processo FDM exige, como etapa de pós-processamento, a remoção dos suportes. Para avaliação da precisão dimensional dos modelos prototipados, a pesquisa citada utilizou a técnica de digitalização tridimensional a laser através do cabeçote de leitura Conoprobe 1000, acoplado à máquina CNC Digimill 3D e do tratamento das nuvens de pontos geradas por meio do software Geomagic Studio. Para análise comparativa dos modelos digitalizados com o modelo CAD original, foi utilizado o software Geomagic Qualify.

Em relação à técnica de digitalização tridimensional a laser por Holografia Conoscópica, Brandi et al. (2014) [9] afirma que a mesma é precisa, tem maior resolução, verossímil e de maior custo no processo se comparado a digitalização por fotogrametria (123D Catch); contudo a última pode ser suficiente, dependendo da qualidade necessária no projeto desenvolvido.

Júnior (2008) [10], por sua vez, comparou os processos de prototipagem rápida SLA, SLS, LOM, MJT, e FDM. O trabalho relata que os processos SLS e FDM são os que mais se