Utilização de impressão 3D por extrusão de material polimérico na fundição de alumínio por modelo perdido.

Autor(res)

André William Tonatto
João Vitor Da Silva

Categoria do Trabalho

Iniciação Científica

Instituição

UNIVERSIDADE PITÁGORAS-UNOPAR ANHANGUERA

Introdução

Manufatura Aditiva (MA) um processo de união de materiais para construção de objetos a partir de um modelo 3D, associado principalmente a equipamentos de baixo custo e limitada capacidade de produção que começou a ter maior visibilidade nos anos 80.
Conhecida inicialmente como prototipagem rápida, devido a velocidade de fabricação dos protótipos, eram empregadas para atender funções que se limitavam ao auxílio de projetistas no desenvolvimento de produtos para a indústria.
Uma das tecnologias de MA mais populares, é a extrusão de material, que comumente utiliza de filamentos poliméricos como matéria-prima, para a construção de peças por adição de camadas, a partir da deposição de polímeros termoplásticos aquecidos por um bico extrusor.
Atualmente a tecnologia MA é utilizada para fabricação de peças, ferramentas e moldes de baixo custo, seja de matéria prima ou até de ferramentas para produzir determinado produto.

Objetivo

Neste projeto tem como principal objetivo fabricar peças utilizando moldes por impressão 3D por meio de técnicas de fundição por modelo perdido.

Material e Métodos

O estudo foi dividido em três etapas, sendo elas: modelagem tridimensional e impressão 3D dos modelos a serem utilizados na confecção do molde, a fabricação dos moldes cerâmicos em areia verde e em gesso refratário por modelo perdido e a manufatura das peças fundidas em alumínio.
Na primeira etapa foi realizado a modelagem em 3D dos corpos de prova, tendo em vista que o último deles teve o uso de materiais poliméricos.
Após a produção dos modelos em 3D, eles serão sacrificados/perdidos no processo de cura do gesso de fundição, assim que o polímero atingir o seu ponto de fusão.
Na última etapa onde já se possui os moldes prontos, começa a processo de fabricação das peças finais por meio da fundição de alumínio, tendo em vista que seus moldes refratários foram perdidos na obtenção das peças finalizadas.

Resultados e Discussão

Com o intuito de verificar se os processos de fundição utilizando modelos perdidos impressos seriam adequados para trabalhar com peças complexas, uma peça com grande quantidade de detalhes foi utilizada.
Após a confecção dos moldes, foi dado início ao processo de fundição. O molde que foi criado a partir da técnica de gesso de função, foram observados problemas no preenchimento das cavidades do molde, justamente por causa do modelo em 3D que estava em seu interior.
Pelo processo de fundição com molde em areia verde, em função da elevada adesividade do polímero no interior do molde de gesso e canais de alimentação de dimensões inadequadas, foram também observados problemas em relação a remoção do material polimérico do interior do molde de gesso, impossibilitando a continuidade do processo de fundição

Conclusão

A impressão 3D se revelou adequada para a confecção dos modelos tridimensionais, possuindo estes elevada complexidade de formas e um bom acabamento superficial. Porém, a alta adesividade do polímero utilizado pelo método de impressão por extrusão de material (PLA) resultou na impossibilidade de remoção do material do interior do molde de gesso refratário, não oportunizando a fabricação de amostras em alumínio, que reproduzam com exatidão as formas do modelo impresso.

Referências

BUSWELL, R.; SOAR R.; GIBB, A.; THORPE, A. Freeform Construction: Mega-scale Rapid Manufacturing for construction, In: Automation in Construction 16, p.224–231. 2007.

GALANTUCCI, L.M.; BODI, I.; KACANI, J.; LAVECCHIA, F. Analysis of dimensional performance for a 3D open-source printer based on fused deposition modeling technique, Procedia CIRP 28 (2015) 82 – 87, 2014.

HAOLONG SHANGGUAN, JINWU KANG, CHENGYANG DENG, YONGYI HU, TAO HUANG; 2017. 3D-printed shell-truss sand mold for aluminum castings. Journal of Materials Processing Technology.

ISO/ASTM 52900: Standard Terminology for Additive Manufacturing, 2015.

MIER, A. G.; ESPINOSAA, M.M.; DOMÍNGUEZ, M. Bricking: A new slicing method to reduce warping, Procedia Engineering 132 (2015) 126 – 131, 2015.

RAYNA, T.; STRIUKOVA, L. From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation, Technological Forecasting & Social Change 102 (2016) 214–224, 2015.