



Análise de encaixes mecânicos entre peças fabricadas por impressoras 3D de tecnologia FFF

Lucas de Oliveira Einsfeld - Bolsista BIC-PRAE UFRGS
Orientador - Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

1. INTRODUÇÃO

Na Fabricação por Filamento Fundido (FFF), muitas vezes, é necessário imprimir os modelos em partes e colá-las ou encaixá-las. Para obter encaixes precisos, há diversos parâmetros de impressão, que influenciam no acabamento superficial e nas características dimensionais da peça. O objetivo deste trabalho é determinar parâmetros de impressão e definir tolerâncias dimensionais de folga para execução de encaixes mecânicos viáveis entre peças.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para os ensaios, foi utilizada a impressora 3DCloner modelo DH e o filamento de Poliacido láctico (PLA). O estudo envolveu quatro etapas:



Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do estudo

Foram impressas peças-padrão (Fig. 2) em diferentes temperaturas, com variação de 5 em 5 °C, com os parâmetros da tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros de impressão utilizados.

Temperatura	190 a 230 °C
Altura de camada	0,10 mm
Preenchimento	20%
Camadas de base, parede e topo	3
Padrão de preenchimento	Linhas

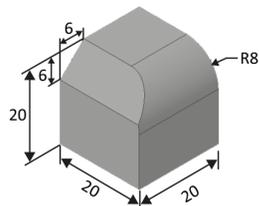


Figura 2 - Peça-padrão (cotas em mm)

Foi realizada uma avaliação qualitativa para, visualmente, determinar as temperaturas que geraram melhor acabamento superficial. Após, foi realizada uma avaliação quantitativa para determinar a melhor precisão dimensional. Para tanto, foi utilizado um paquímetro digital e o scanner Digimill 3D. Após selecionar os melhores parâmetros, foi realizada a modelagem da peça complementar (fêmea) para testar encaixes na peça-padrão. A fim de obter encaixes precisos, foram avaliadas folgas de 0,1 a 0,2 mm entre os objetos.

4. CONCLUSÕES

A temperatura exerce grande influência sobre a qualidade da impressão 3D FFF e, conseqüentemente, afeta a obtenção de encaixes precisos. A partir dos parâmetros determinados (com temperatura de 200 °C), podem ser ajustados encaixes com folgas de 0,15 mm. Em trabalhos futuros, serão estudados encaixes em peças de grandes dimensões e de geometrias complexas.

3. RESULTADOS

Os ensaios mostraram que as temperaturas de 200 e 230 °C apresentaram os melhores acabamentos superficiais (Fig. 3). Na temperatura de 190 °C não foi possível concluir a peça devido à quebra do filamento. Ao imprimir duas peças simultaneamente, em 230°C ocorreram rastros na transição do filamento, enquanto que as peças em 200°C não apresentaram esse defeito (Fig. 4).

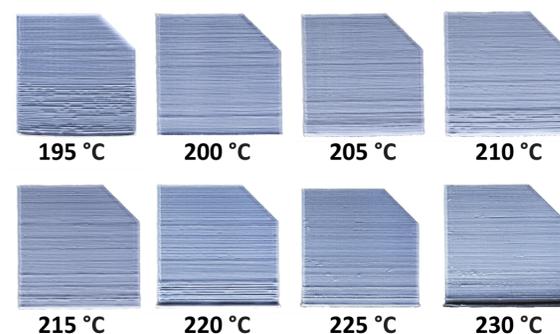


Figura 3 - Avaliação do acabamento superficial

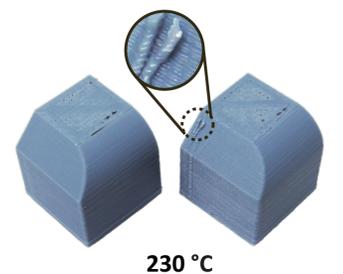


Figura 4 - Rastro entre peças

A análise quantitativa (Fig. 5) demonstrou que a melhor precisão dimensional é obtida em 200 °C, sendo essa a temperatura escolhida para a continuidade do trabalho. Com a digitalização 3D (Fig. 6) é possível também observar a precisão de detalhes, como cantos vivos, a falta de preenchimento no topo e o erro dimensional próximo à base.

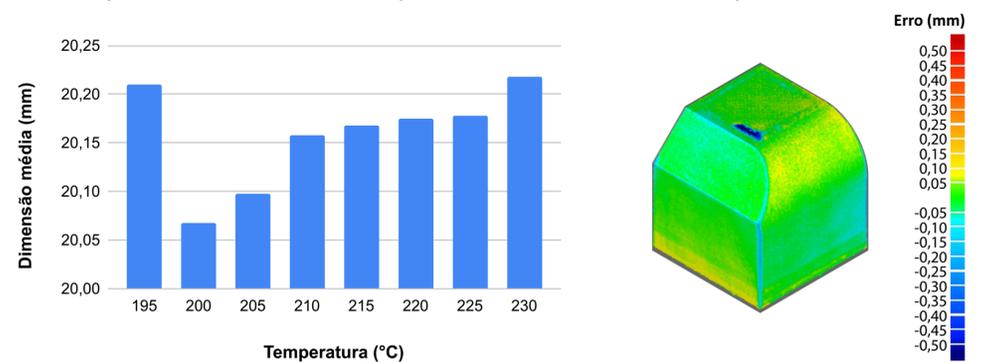


Figura 5 - Avaliação da precisão dimensional

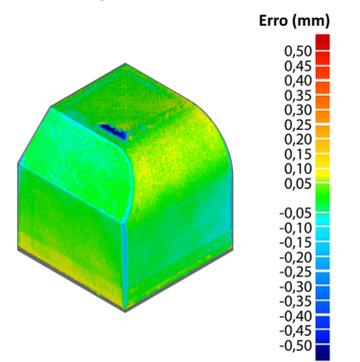


Figura 6 - Digitalização 3D

A folga de 0,15 mm gera um encaixe mais justo (desmontável). Já com 0,1 mm, as peças são encaixadas por interferência (não desmontável).

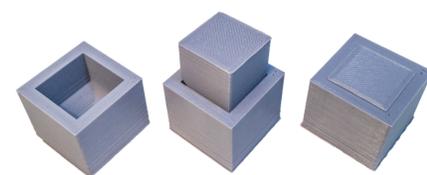


Figura 7 - Avaliação qualitativa com encaixe de 0,15 mm