

## VARIAÇÃO DIMENSIONAL LINEAR EM PEÇAS IMPRESSAS COM ABS

ISADORA CAMARGO DO AMARAL<sup>1</sup>; THAIS DE ALMEIDA LUCAS<sup>2</sup>; MIGUEL BECK BERNO<sup>3</sup>; ALLAN MALDANER RODRIGUES<sup>4</sup>; GIUSEPE STEFANELLO<sup>5</sup>; EDUARDO WALKER<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [isadorinha.camargo094@gmail.com](mailto:isadorinha.camargo094@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [thaisdealmeidalucas@gmail.com](mailto:thaisdealmeidalucas@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [miguel.bberno@gmail.com](mailto:miguel.bberno@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [maldaner.allan@gmail.com](mailto:maldaner.allan@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [giusepest@gmail.com](mailto:giusepest@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [eduardowalker@yahoo.com.br](mailto:eduardowalker@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias aplicadas na indústria estão constantemente impulsionando inovações sem precedentes a cada momento. À medida que as expectativas dos consumidores continuam a aumentar, a demanda por soluções de fabricação mais ágeis também está em constante crescimento. Com a finalidade de atender essas demandas, foram desenvolvidas diversas tecnologias, entre elas a impressão 3D. As empresas têm buscado no PF3D (prototipagem 3D) um meio para diminuir ainda mais o tempo e os custos na introdução de produtos no mercado (BREINTINGER, 2002). O equipamento que emprega essa tecnologia teve sua origem nos anos 80 e, embora não se assemelhasse às impressoras 3D convencionais que conhecemos hoje, foi uma das primeiras a utilizar a criação de objetos camada por camada, que é o princípio fundamental da impressão 3D.

Neste processo também deve-se considerar a variação dimensional, sendo crucial ao imprimir peças em uma impressora 3D. Este fenômeno se refere à diferença entre as dimensões da peça projetada digitalmente e as dimensões reais da peça impressa em 3D. A escolha do material de impressão desempenha um papel importante na variação dimensional, pois, podem aumentar ou reduzir quando expostos a variações de temperatura, podendo afetar as dimensões finais da peça impressa.

O material ABS conhecido por ser resistente, durável e pelo seu custo ser relativamente baixo ele é muito utilizado na indústria. Possui uma temperatura de transição vítrea relativamente alta, podendo aguentar temperaturas elevadas. É um material perfeito para imprimir peças que serão expostas a altas temperaturas embora exija temperaturas do bico de impressão mais elevadas do que o PLA (outro material), por exemplo.

Este estudo teve como objetivo apresentar a variação das dimensões lineares de peças impressas com material ABS em uma impressora 3D.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Processos de Fabricação Mecânica, no Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas.

Para conduzir esta pesquisa, foi elaborado o projeto utilizando um software (CAD), conforme a Figura 1. Após o desenho foi exportado para o software CURA 3D para gerar os códigos de impressão com as seguintes configurações: perfil padrão de 0,15mm e densidade de 20%.

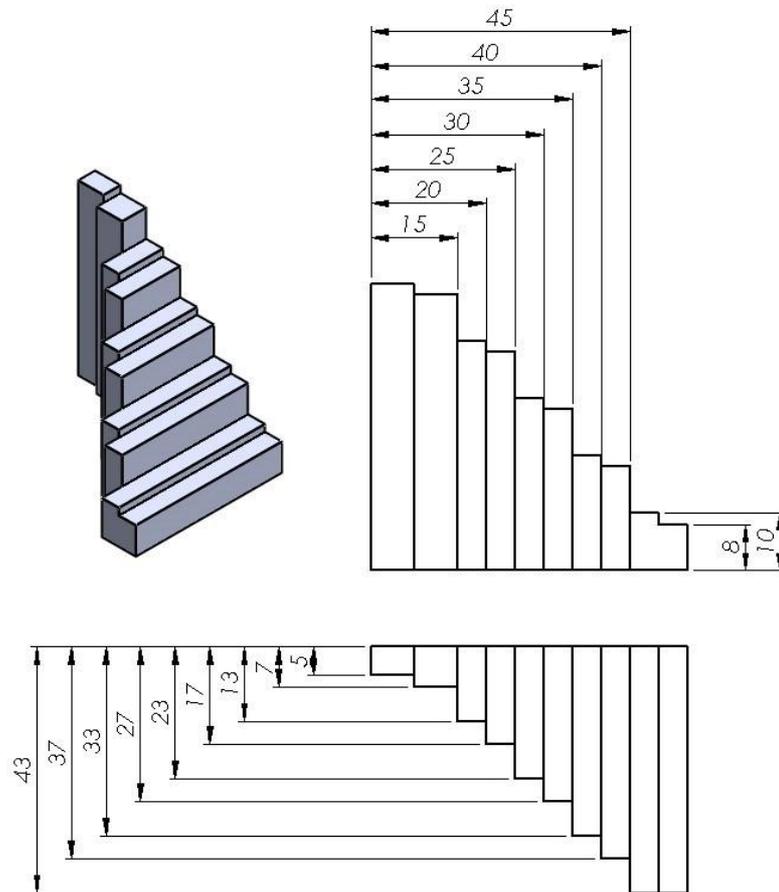


Figura 1: Desenho feito no software

Podemos observar informações sobre as dimensões nominais da peça, que variam de 5 mm a 45 mm representando uma ampla gama de tamanhos.

O arquivo gerado pelo programa CURA 3D foi encaminhado para a **Impressora Sethi3D S3X**, para impressão das peças utilizando o filamento de material ABS. Foram impressas três peças idênticas para verificar suas dimensões após a impressão com um micrômetro de alta precisão para garantir resultados mais exatos. O micrômetro foi cuidadosamente calibrado, ajustando-o para zero. Com a peça devidamente posicionada, o micrômetro foi usado para medir as dimensões desejadas como mostra na Figura 2.



**Figura 2:** Peça em processo de medição com micrômetro.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir dessa análise segue na Tabela 1 abaixo:

**Tabela 1:** Dimensões das peças impressas e porcentagem de variação de dimensões.

Dimensão nominal (mm)	Média das medidas efetivas	Percentual de variação
5	4,71	-5,80%
7	6,72	-4,00%
8	7,96	-0,50%
10	9,81	-1,90%
13	12,67	-2,54%
15	14,97	-0,20%
17	16,48	-3,06%
20	19,86	-0,70%
23	22,4	-2,61%
25	24,85	-0,60%
27	26,43	-2,11%
30	29,73	-0,90%
33	32,49	-1,55%
35	34,65	-1,00%
37	36,46	-1,46%
40	39,54	-1,15%
43	42,44	-1,30%
45	44,61	-0,87%

Ao analisar o percentual de variação, podemos perceber que a maioria das medidas efetivas está abaixo da dimensão nominal, indicando que a peça tende a ser ligeiramente menor do que o especificado. Isso é evidenciado pelos valores negativos na coluna "Percentual de Variação". No entanto, a variação está dentro de limites aceitáveis.

A peça teve uma tendência de diminuição em suas dimensões. Evidenciando que, existe uma variação dimensional entre as medidas nominais e efetivas em peças impressas em 3D. Essa variação pode ser pequena em algumas situações, mas em outras pode ser significativa, o que pode afetar a qualidade e a precisão das peças produzidas. Compreender a natureza dessa variação é fundamental para aprimorar o processo de impressão 3D e garantir que as peças atendam às especificações desejadas.

Portanto, com os resultados obtidos neste trabalho é possível prever a contração do material e, assim, atribuir um incremento no desenho da peça antes da impressão. Isso significa que, ao projetar uma peça para impressão 3D, é possível considerar não apenas as dimensões nominais desejadas, mas também os efeitos da contração do material durante o processo de impressão. Permitindo que as peças impressas se aproximem mais das especificações desejadas.

#### 4. CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que a impressão 3D com material ABS apresentou variação dimensional nas peças, sendo a medida efetiva menor que a medida nominal da peça.

Para garantir a dimensão nominal da peça após a impressão, recomenda-se atribuir um incremento no desenho da peça para compensar a contração do material após a impressão.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIVAZHAGAN, Adhiyamaan; MASOOD, S. H. Dynamic mechanical properties of ABS material processed by fused deposition modelling. **Int. J. Eng. Res. Appl.**, v. 2, n. 3, p. 2009-2014, 2012.

BESKO, Marcos; BILYK, Claudio; SIEBEN, Priscila Gritten. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. **Gestão Tecnologia e Inovação**, v. 1, n. 3, p. 9-18, 2017.

BREINTINGER, F. **Ein ganzheitliches Konzept zum Einsatz des indirekten Metall-Lasersinterns für das Druckgießen**. 2002. Tese (Doutorado) - Lehrstuhl Montagesystemtechnik und Betriebswissenschaften, Technischen Universität München.

CUNICO, M. W. M. **Impressoras 3D: O novo Meio Produtivo**. Concep3d Pesquisas Científicas, 2015.

JUNIOR, J. O. B.; NUNES, L. E. N. DO P. **MODELAGEM DE OBJETOS EM SISTEMAS CAD 3D COM A UTILIZAÇÃO DE GEOMETRIAS PARAMÉTRICAS**. **Revista Ciências Exatas**, v. 17, n. 1, 24 nov. 2011.

LIRA, V. M. **Processos de Fabricação por Impressão 3D: Tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D**. Editora Blucher, 2021.