

## Manufatura aditiva aplicada a confecção de Ferramental Rápido para injeção de polímeros

João Pedro Susin Basso<sup>1</sup>, Eduardo Thomazi<sup>1\*</sup>

Orientador(a)\*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS

O presente projeto tem como objetivo avaliar a viabilidade técnica de cavidades de moldes de injeção fabricadas em Onyx<sup>®</sup>, compósito de poliamida reforçada com micropartículas de fibra de carbono, que combina alta resistência mecânica e estabilidade dimensional. Esse objetivo decorre da crescente popularidade da manufatura aditiva, também conhecida como impressão 3D, que tem alcançado espaço como uma alternativa promissora para a produção de pequenos lotes de componentes para diferentes segmentos. Dentro da produção em larga escala de peças poliméricas, destacam-se os moldes metálicos utilizados no processo de injeção, que apresentam custos de fabricação elevados. Para a injeção de peças em lotes menores, a impressão 3D por extrusão de material (FFF – Fused Filament Fabrication) pode oferecer uma solução com menor custo, maior rapidez e significativa flexibilidade de aplicação na fabricação de cavidades de moldes de injeção. Para tanto, foram injetados corpos de prova padrão tipo V, para ensaios de resistência à tração, em conformidade com a norma ASTM D-638. O polímero utilizado para injeção foi o polietileno de alta densidade (PEAD) HC7260LS-L, que apresenta elevada rigidez e boa resistência ao impacto. A cavidade produzida em Onyx<sup>®</sup> foi projetada com mesma geometria de produto que a metálica. Para evitar empenamentos e distorções, bem como reduzir o consumo do material, devido ao seu alto custo, a cavidade impressa foi desenhada com alívios na parte posterior. Para garantir melhor resistência durante a injeção, a peça foi fabricada com preenchimento de 100%. A etapa de injeção foi realizada em uma “mini-injetora” com capacidade de 15 cm<sup>3</sup>, operando a uma temperatura de 210 °C e sob pressão de 0,25 MPa. Os ensaios de tração foram conduzidos em máquina universal de ensaios, com seis amostras de cada corpo de prova. Os resultados médios de tensão máxima obtidos foram de 23,58 MPa ( $\pm 2,807$  MPa) para os corpos de prova injetados no molde de aço, e de 25,89 MPa ( $\pm 1,496$  MPa) para aqueles produzidos no molde impresso em Onyx<sup>®</sup>. A redução no valor médio de tensão máxima dos corpos de prova injetados no molde metálico pode ter ocorrido devido à diferença na condutividade térmica de cada cavidade, resultando em taxas de resfriamento distintas e, conseqüentemente, diferentes graus de cristalinidade entre as amostras injetadas. O que causou também o aumento do alongamento antes da ruptura dos corpos de prova provenientes da cavidade metálica. Dessa forma, verificou-se que a manufatura aditiva não apenas possibilita a redução de custos e do tempo de produção, como também apresenta viabilidade técnica para a substituição de moldes de injeção usinados para a produção de pequenos lotes, sendo uma alternativa inovadora e estratégica para indústrias que buscam maior agilidade e flexibilidade em seus processos.

Palavras-chave: Manufatura Aditiva; Molde de Injeção; Prototipagem Rápida.