

McePr28-003

Comportamento Reológico de formulações cerâmicas para o processo de impressão 3D por deposição de filamento fundido (FDM)

Escobar, C.F.(1); Junior, O.S.P.(1); Júnior, E.L.(1); Piva, R.H.(1); Souza, J.R.(1); Santos, L.A.L.(2);
(1) UFRB; (2) UFRGS;

Os processos de fabricação convencionais de cerâmicas avançadas apresentam restrições quanto à complexidade geométrica da peça, devido suas características de baixa ou inexistente deformação plástica e elevado ponto de fusão. Processos de fabricação emergentes tendem a ser uma alternativa, sendo a moldagem por injeção de pós cerâmicos (Ceramic Injection Molding - CIM) e as tecnologias de manufatura aditiva as mais utilizadas. A primeira é usada quando se faz necessário produzir grandes quantidades de componentes, por causa do elevado custo do equipamento e molde e dentre as técnicas de manufatura aditiva, a deposição por filamento fundido (FDM) é a que apresenta o menor custo operacional, sendo as impressoras de FDM acessíveis e com baixo consumo energético. Além da possibilidade de obter formatos complexos, a tecnologia permite fabricar peças customizadas sem ocasionar elevados custos ao projeto de produto. Para a conformação do material cerâmico por FDM, a matéria prima na forma de filamento, composta pelo material cerâmico na forma de pó, polímeros, ceras e surfactantes, precisa ter propriedades reológicas suficientes para que tenha fluidez suficiente para escoar durante a passagem pela zona de aquecimento (hotend) e apresente características físicas à peça prototipada. O objetivo principal deste trabalho é analisar o comportamento reológico de formulações cerâmicas de alumina para o processo de FDM. A formulação dos filamentos é composta por alumina, cerâmica avançada na forma de pó e como ligante foram selecionados o poliisopreno (borracha natural) e parafina. Foi avaliado o efeito da proporção dos componentes do ligante no comportamento reológico de formulações pela técnica de reometria capilar. A formulação com proporções intermediárias de poliisopreno e parafina apresentou melhores resultados reológicos e a partir dessa proporção foram analisadas o efeito do aumento do teor de pó cerâmico e adição de e óleo parafínico. O aumento do teor de pó gerou o aumento da viscosidade, para todas as taxas de cisalhamento utilizadas. A adição de óleo reduziu a viscosidade do filamento. A formulação dos componentes do ligante e a proporção entre esses componentes interferem nas propriedades reológicas do filamento e por consequência na viabilidade técnica do processo de FDM, a sua seleção deve levar em consideração o efeito individual e sinérgico dos seus componentes.