



RESUMO

Estudo das propriedades mecânicas de corpos de prova fabricados via impressão tridimensional com rejeitos de ágata.

AUTOR PRINCIPAL:

PAULO ROBERTO BARELLA FILHO

E-MAIL:

paulobarella@upf.br

TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::

Probic Fapergs

CO-AUTORES:

Edmundo de Abreu e Lima, Ricardo Perin Taborda

ORIENTADOR:

Juliano Tonezer da Silva

ÁREA:

Ciências Exatas, da terra e engenharias

ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:

Prototipagem Rápida

UNIVERSIDADE:

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

INTRODUÇÃO:

A indústria de beneficiamento de pedras preciosas de Soledade/RS e região gera grandes quantidades de rejeitos gemológicos que possuem valor comercial inexpressivo e acabam sendo armazenados nos pátios das empresas, podendo acarretar danos ao meio ambiente. Este trabalho contempla uma das etapas do projeto de Impressão Tridimensional de artefatos cerâmicos (3DCerâmica), que tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma matéria-prima de impressão tridimensional com base em rejeitos moídos de ágata. No presente trabalho, nós apresentamos os resultados obtidos com a primeira formulação de matéria-prima desenvolvida, sendo que a partir desta composição, já foi possível efetuar a impressão de artefatos tridimensionais de baixa complexidade. Esperamos que através da conclusão e aperfeiçoamento da técnica seja possível realizar o reaproveitamento dos rejeitos, dando assim um destino nobre aos mesmos.

METODOLOGIA:

Para a realização deste trabalho, foram realizadas 3 análises principais: Testes de saturação em bancada, fabricação de corpos de prova no equipamento para aferição das dimensões e ensaios de resistência mecânica. Ainda foram levados em conta fatores intangíveis relacionados ao pós-processamento das amostras.

Os testes de bancada tinham o propósito de descobrir um valor aproximado de taxa de saturação do líquido de deposição. Foram realizados três ensaios que continham 10g da matéria-prima formulada, adicionado 10%, 20% e 30% de líquido de saturação.

Foram confeccionados 48 corpos de prova com dimensões de 10mm x 10mm x 50mm, sendo infiltrados com resina de cianoacrilato. Para a análise dimensional, as amostras foram aferidas com paquímetro de resolução de 0,05mm para coleta de seus desvios da dimensão nominal. Para a medição da resistência mecânica, 25 amostras foram submetidas a ensaio de resistência mecânica à flexão a 4 pontos, baseado na norma técnica ASTM C ζ 133/97.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O teste de bancada, realizado para obter uma aproximação da taxa de saturação de líquido de deposição, estaria entre 10% e 20%, pois à taxa de 10% o líquido não diluiu totalmente o pó e à taxa de 20%, o pó foi totalmente diluído com um período de secagem de aproximadamente 24 horas. O teste com a taxa de 30% também diluiu todo o pó, porém este não secou no período observado (7 dias).

Quanto aos desvios dimensionais, observamos uma diferença com acréscimo no sentido transversal das amostras e com retração no sentido longitudinal. O desvio máximo observado no sentido transversal ficou na ordem de 1,04mm, à taxa de 14%, e o desvio máximo no sentido longitudinal ficou na ordem de 0,75mm, à taxa de 10%. Contudo, a média de desvios se mostrou estável, sendo que a variação dimensional permaneceu na faixa de 0,50mm na maioria dos grupos observados, sendo semelhante à observada com a matéria-prima do fabricante.

A máxima resistência mecânica observada foi superior a 390N de força de ruptura, com tensão de ruptura superior a 7,5MPa, no grupo de saturação de 10%, sendo estes valores superiores inclusive a matéria-prima do fabricante, que ficou em 311,62N e 7,01MPa. Contudo, a tensão de ruptura média variou entre 274,82N (grupo de 12%) a 362,22N (grupo de 10%).

Levando em conta apenas a maior resistência mecânica dos corpos-de-prova, obtivemos o melhor resultado com a taxa de saturação de 10%. Porém, observamos que durante as etapas de manipulação, limpeza, secagem e infiltração, estas amostras eram bastante frágeis e perdiam grande quantidade de material não aglutinado. Já as amostras de 16% de saturação resultaram em peças muito úmidas, com maior tempo de secagem e dificuldade de limpeza. Desta forma, atribuímos que a taxa de saturação que melhor aliou as propriedades aferidas ficou em 14%.

CONCLUSÃO:

Com este estudo, comprovamos a viabilidade do uso da matéria-prima desenvolvida para a confecção de peças de baixa complexidade. Contudo, esta ainda necessita de estudos e aprimoramento de sua composição, para aperfeiçoar seu acabamento e resistência mecânica possibilitando a fabricação de peças de média e alta complexidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

IPAR, Carlos E. A.E. Desenvolvimento de Matéria-Prima para Impressão Tridimensional a partir de Rejeitos Gemológicos de Ágata. Dissertação. PGDesign. UFRGS. Porto Alegre, 2011.

MARCHELLI, Grant; et al. The guide to glass 3D printing: developments, methods, diagnostics and results. Seattle, USA. Rapid Prototyping Journal. 2011

UTELA, Ben; et al. Development Process to Custom Three Dimensional Printing (3DP) Material Systems. Seattle, USA. Journal of Manufacturing Science and Engineering. 2010.

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador