

## **PROTOTIPAGEM RÁPIDA NA FABRICAÇÃO DE MODELOS APLICADOS NO PROCESSO DE FUNDIÇÃO EM AREIA VERDE**

João Rafael Dorneles Enderle, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Pedro Henrique Nizer Rahmeier, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Aldoni Gabriel Widenhöft, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

e-mail primeiro autor- joaoenderle.aluno@unipampa.edu.br

O trabalho busca aplicar a prototipagem rápida na fabricação de modelos usados na confecção de moldes, utilizados no processo de fundição em areia verde, serão selecionados dois modelos já utilizados comercialmente por empresas do setor, modelados digitalmente e confeccionados através da prototipagem rápida por deposição de material fundido.

Posterior a confecção dos modelos, serão realizadas todas as etapas do processo de fundição em areia verde para validação do processo, empregado na fabricação dos modelos,, através da elaboração do conjunto fundido, também será realizada a comparação do método de fabricação dos modelos em relação ao custo do processo de usinagem, tanto do aço como do alumínio.

A proposta desse estudo justifica-se pela oportunidade de validar a teoria e a usabilidade da prototipagem rápida. Tendo em vista que o setor de fundição é composto por uma quantidade expressiva de indústrias no Brasil, o trabalho pode servir de base e como material de apoio a implementação e uso do processo.

Como objetivo se busca verificar a efetividade de modelos produzidos através do processo de prototipagem rápida por deposição de material, aplicados no processo de fundição em areia verde. Comparando esse método aos tradicionais já utilizados pelas indústrias, como a usinagem.

O ponto inicial do trabalho se dá com a escolha do modelo que será utilizado como base para o desenvolvimento da aplicação da prototipagem rápida. Os critérios de escolha dos dois modelos têm como objetivo testar a aplicação e sua eficácia no primeiro e no segundo as limitações que o método possui, aliada as limitações do processo de fundição. A modelagem digital será realizada pelo software DesignSpark Mechanical, um software CAD de acesso livre.

Para confecção dos modelos será utilizado ABS, acrilonitrila butadieno estireno, um plástico derivado do petróleo muito utilizado na indústria por ser economicamente viável, leve e fácil de moldar, possui boas propriedades mecânicas de resistência ao impacto, tração e abrasão. O equipamento responsável pela fabricação dos modelos será uma impressora 3D modelo grabber i3.

A escolha dos modelos se deu com o auxílio do professor orientador através da análise de portfólio de produtos das empresas Fiat e Mademil. O modelo 1 é um cubo de roda e foi escolhido com o intuito de testar a aplicação da impressão FDM, na produção de modelos e sua aplicabilidade no processo de fundição em areia verde. Já o segundo modelo é um acoplamento flexível, que possui uma série de

descontinuidades e ressaltos o que torna uma peça complexa para ser empregada no processo de moldagem da areia verde.

Com as peças modelo já determinadas, foram modeladas digitalmente, a modelagem das peças foi feita com um formato próximo da peça a ser fundida e adequadas as geometrias para facilitar na hora da confecção do molde, onde esse ajuste de compensação da geometria deve ser realizado devido a contração do material utilizado na fundição e também pela contração do material após a impressão, os ângulos das faces devem ser ajustados de modo a facilitar a remoção, as dimensões utilizadas para o modelagem foram retiradas com base nos modelos físicos e o ângulo utilizado foi de 3 graus.

Na etapa de prototipagem dos modelos, foi utilizado o software Cura Ultimaker para o fatiamento dos modelos digitais, esse processo é onde o modelo digital é literalmente fatiado em inúmeras camadas e define as coordenadas que a impressora deve seguir, sendo gerado o GCODE.

Os modelos se saíram muito bem, toda a geometria dos modelos fora passada para o molde e o mesmo não apresentou defeitos quando realizado a remoção dos modelos da parte inferior. Na parte do molde superior é possível notar que devido a rugosidade proveniente do processo de prototipagem escolhido tem interferência na etapa de moldagem, sendo necessária uma correção manual para se obter um melhor resultado.

Durante o desenvolvimento da parte prática do trabalho, foi elaborada a cotação de preços para a fabricação dos modelos com diversas empresas do setor de usinagem. O modelo do cubo de rodas quando realizada sua confecção através da impressão 3D apresenta um custo cerca de 7 vezes menor que quando confeccionado através da usinagem em aço ou alumínio. Para o modelo do acoplamento, quando comparado o custo de fabricação através da impressão 3D ele demonstra um custo cerca de 8 vezes menor.

Conclui-se que, deve haver cuidado na utilização dos modelos impressos durante sua fabricação e aplicação no processo, mas eles possibilitam uma alta compatibilidade e baixo custo quando comparados aos processos tradicionais de fabricação. Dessa maneira é verificado que através do processo de prototipagem rápida FDM é possível confeccionar modelos para serem utilizados no processo de fundição em areia verde de forma satisfatória.

**Agradecimentos:** UNIPAMPA.

**Palavras-chave:** Prototipagem rápida; Personalização; Fundição.