

Projeto de Fundição em Areia

**Ciro Araújo FARIAS¹, Cassio Sena PAIVA², Rodrigo Carvalho Souza Costa³,
Antonia Daniele Souza Bruno Costa⁴**

1 Introdução

A fundição é um processo de fabricação amplamente usado devido a sua flexibilidade na criação de objetos com diferentes formas. O alumínio e suas ligas têm se destacada no processo de fundição por se tratarem de materiais de baixo ponto de fusão, excelente fluidez e alto coeficiente de transferência, o que permite ciclos mais rápidos de produção (BALDIN, BATISTA E VERRAN, 2012; BENEMANN e WOLFART JUNIOR, 2017).

Esse trabalho tem por objetivo a obtenção de uma peça fundida em molde de areia. Para, foram necessárias as seguintes etapas: moldagem (construção das caixas de moldagem, preparação da areia de fundição), fusão de barras de alumínio, vazamento no molde, desmoldagem, rebarbação e limpeza da peça.

2 Referencial Teórico

Entre os processos de fundição por gravidade o que mais se destaca é a fundição em areia, por ser o mais barato e o mais versátil processo de fundição. A fundição em moldes de areia consiste em fundir o material em um cadinho e derramar o material fundido em um molde que flui pela força da gravidade através dos canais de vazamento a fim de preencher uma cavidade que tem a forma do modelo. Ao

¹ Graduando em Engenharia Mecânica. UNI7 – Centro Universitário 7 de Setembro, Fortaleza – CE. <ciro.farias077@gmail.com>

² Graduando em Engenharia Mecânica UNI7 – Centro Universitário 7 de Setembro, Fortaleza – CE. <cassio_fk@hotmail.com>

³ Doutor em Engenharia de Teleinformática pela UFC, Prof. EBTT do IFCE, Paracuru-CE <rodccosta@gmail.com>

⁴ Pós-doutora em Cristalografia (Física Aplicada) pela USP, Profa. Titular da UNI7 - Centro Universitário 7 de Setembro, Fortaleza – CE. <nielebruno@gmail.com>

solidificar o material fundido pode-se retirar a peça quebrando o molde para a remoção da peça (GROOVER, 2018).

O molde é a matriz que receberá o material líquido, o qual tem cavidades com forma do modelo, podendo apresentar cavidade para acomodação de machos. Ester deve conter espaços para canais de vazamento e para alocação de massalotes (CHIAVERINI, 1986; BALDAM e VIEIRA, 2013; GROOVER, 2018).

Para materiais com ponto de fusão mais baixos, como o alumínio e suas ligas, pode-se utilizar areia com granulometria menor que permite melhor acabamento no contorno da peça (BALDAM e VIEIRA, 2013).

Após processo de vazamento do metal fundido, o metal é solidificado no molde e, por fim, desmoldado. A etapa final corresponde ao acabamento, o qual é responsável por retirar os canais de vazamento e as possíveis imperfeições da peça causadas pelo contato com a areia (CHIAVERINI, 1986; BALDAM e VIEIRA, 2013; GROOVER, 2018).

3 Proposta de Desdobramentos da Pesquisa

O acabamento da peça fundida será melhorado, sendo analisadas as propriedades mecânicas, micro e macroestrutural. Além disso, pretende-se investigar a variação do percentual da argila na qualidade superficial da peça fundida.

4 Resultados Alcançados e/ou Esperados

Foram construídas duas caixas de moldagem (superior e inferior), as quais forma fixados em ambos os lados para evitar desalinhamento entre elas, como ilustra a Figura 4.1 do Anexo.

Fui utilizado para a produção da areia de fundição uma proporção sugerida por Chiaverini (1986) – 80,06% de areia, 16,13% de argila e 3,22% de água, de maneira que a areia pudesse garantir liga para criação do modelo e sustentação na caixa.

Como a areia fina e a argila encontravam-se bastante úmidas, foi necessária uma etapa de secagem prévia, como mostrado nas Figuras 4.2, 4.3 e 4.4 do Anexo.

Posteriormente, a argila foi triturada para redução da granulometria, consoante ao apresentado na Figura 4.5 do Anexo. A areia fina e a argila foram peneiradas para homogeneização da granulometria (vide Figura 4.6 do Anexo). Por fim, a areia e a argila foram misturadas mecanicamente como apresentado na Figura 4.7 do Anexo. A caixa fundo foi parcialmente preenchida e compactada, como mostra a Figura 4.8 do Anexo.

Foi utilizado um martelo amaciador de carne como modelo, o qual foi coberto por areia e prensado como ilustra a Figura 4.9 do Anexo. Uma camada de desmoldante (talco) foi utilizada a fim de evitar a união das camadas de areias entre as duas caixas (topo e fundo), consoante apresentado na Figura 4.10 da Anexo. Em seguida, a caixa topo foi acoplada a caixa fundo e preenchida com areia.

Os canais de vazamento foram introduzidos por meio de tubos de aço, os quais foram retirados após a compactação da areia na caixa superior. A caixa, em seguida foi aberta para a retirada do modelo.

O alumínio foi fundido a 800°C em um cadinho de material refratário. A garra para o manuseio do cadinho com metal fundido foi projeto a partir de barras chata e em perfil L de aço carbono, de maneira a deixá-la semelhante a um tenaz, só que mais resistente, como apresentam as Figuras 4.11 e 4.12 do Anexo.

Na etapa de vazamento, o alumínio foi vertido em um dos canais, que permitiu o preenchimento do molde e do segundo canal de vazamento. O segundo canal permitiu a saída do ar existente no molde e, posteriormente, alimentou a peça durante a contração do metal na solidificação.

A etapa de desmoldagem ocorreu após a completa solidificação do alumínio, mostrado na Figura 4.13 do Anexo. A caixa foi aberta para retirar a peça fundida, como apresentado na Figura 4.14 e 4.15 do Anexo. A etapa inicial de rebarbação foi a de corte dos canais de vazamento, visualizadas na Figura 4.16 do Anexo. A peça fundida foi obtida com êxito, consoante se observa na Figura 4.17 do Anexo.

5 Considerações Finais

O projeto de fundição foi alcançado com sucesso, conseguimos adquirir uma peça fundida semelhante ao modelo, com o interior da peça sem a presença de vazios ou rechupes no seu interior.

A utilização madeira reaproveitada de construções não foi adequada, pois apresentava muitas imperfeições. Então optou-se por comprar madeira de melhor qualidade e previamente cortada com o tamanho.

No processo de fabricação da garra foi utilizada um aço com alto teor de carbono o que dificultou o processo de soldagem. O eletrodo 6013 não conseguiu fundir a peça, sendo necessário a utilização do eletrodo 6010.

Referências

BALDIN, M. C.; BATISTA, G. M.; VERRAN, G. O. **Estudo do refino dendrítico celular da Liga 356 usando titânio e boro como nucleante**. *In*: Congresso Brasileiro de Ciência dos Materiais – CBECIMAT, 20º, 2012, Joinville-SC, ref. 302 - 301.

BENEMANN, Tarcila Pedrozo; WOLFART JÚNIOR, Mário. **Análise do Refino de Grão da Liga de Alumínio Eutético através da curva de resfriamento**. *In*: Semana da Ciência e Tecnologia, VI, 2017, Instituto Federal Catarinense – Campus Lucerna, p. 11 – 25.

GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: LTC - LIVROS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS EDITORA S.A, 2018. 737 p. ISBN 978-85-216-2519-3. Português.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica: Processos de fabricação e tratamento**. Vol. 2., 2ª ed. São Paulo: . 1986. 315 p. PORTUGUÊS. v.2.

BALDAM, Roquemar de Lima; VIEIRA, Estéfano Aparecido. **Fundição: Processos e Tecnologias Correlatas**. São Paulo: Editora Érica, 2014.

Anexo

Figura 4.1: Caixa de moldagem para fundição (topo e fundo)



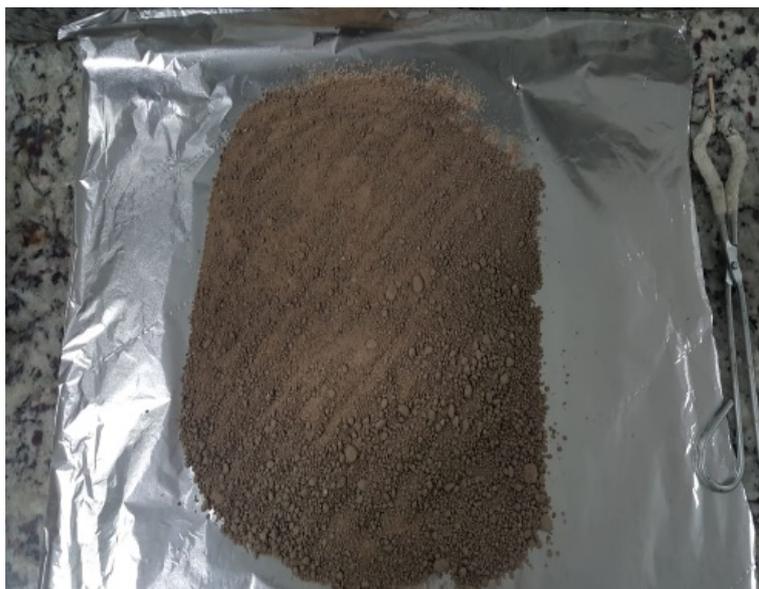
Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.2: Etapa de aquecimento da areia para retirar a umidade



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.3: Areia sendo resfriando após aquecimento.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.4: Argila após o aquecimento para retirar a umidade.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.5: Triturando argila para peneiração



Fonte: Elaboração própria

Figura 4.6: Peneiramento da argila para homogeneização da granulometria.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.7: Misturando os componentes (areia fina + argila) com água para criação da areia de fundição.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.8: Compactando areia para Fundição



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.9: Modelo dentro do parte inferior do molde (caixa fundo) para fundição.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.10: Modelo com desmoldante



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.11: Garra para manuseio do cadinho contendo o metal fundido durante a etapa de vazamento



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.12: Alumínio fundido dentro do cadinho retirado do forno.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.13: metal líquido solidificando dentro do molde após vazamento.



Fonte: elaboração própria.

Figura 4.14: Abertura da caixa após solidificação da peça.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.15: Peça com canais de vazamento



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.16: Etapa inicial de rebarbação.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 17: Canais de vazamento



Fonte: Elaboração própria.

Figura 18: Peça fundida após etapa inicial de rebarbação.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 20: Peça Final



Fonte: Elaboração própria.